

Objektívna pravdepodobnosť ako δυναμικ

(zamyslenie nad interpretáciou objektívnej pravdepodobnosti)

Peter Bolcha

Kvantová a relativistická revolúcia: zmena v myslení

Ako dlho bude musieť vedecká myseľ vstrebávať šok, ktorý utrpela vďaka kvantovej a relativistickej revolúcii jej skalná viera vo svoje poznávacie schopnosti? Ako sa vyrovná s konečnou hranicou APEIRONu, ak bolo jej hlavným poslaním zatláčať túto hranicu temnoty čo najďalej? Čo ak sa ukáže, že určitá „zakázaná zóna“ existuje aj pre samotnú prírodu? Aké ťažké bude strávenie faktu, že tri storočia stavaná „novoveká veda“ stojí na plytkých základoch, popisujúca javy jazykom platiacim len „zhruba“?

Vedecký jazyk vznikol, zjednodušene povedané, spresnením bežného jazyka spontánne vyvinutého vo svete bezprostrednej skúsenosti. Pri jeho používaní sa akosi mlčky predpokladalo, že jeho presne definované pojmy a výroky dokážu postihnúť podstatu javov. Tieto riadky nie sú však volaním po nejakej vedeckej náprave bežného jazyka, skôr majú naznačiť, ako prirodzené je tento jazyk a predstavu o skutočnosti držať v opare bežnej skúsenosti. Prevrtné objavy s ním len ťažko významnejšie pohnú, je „praktickejšie“ privierať oči a pre naše potreby sa uspokojiť s tvrdením, že to, čo sa nám javí je *aspoň zhruba* pravdivé. Čo sa ale stane s našim chápaním sveta, keď vedecká revolúcia podkope tak vžité predstavy o fyzickom svete ako je hmota, či čas a priestor? Alebo dokonca kauzalita? A hlavne, akú facku dostane „exaktné“ vedecké poznanie, keď sa ukáže, že fundamentálna teória fyziky¹ je založená na mylných predpokladoch odvodených z tak vrtkavej skúsenosti?

Táto vedecká revolúcia odsunula klasickú fyziku z postu „absolútnej pravdy“ do menej čestnej úlohy špeciálneho prípadu, platného pokiaľ sa veličiny pohybujú v určitých prijateľných intervaloch.² Prijateľných intervaloch! Pôrod myšlienok vyvracajúcich klasické predstavy bol ťažký nielen preto, že sa po stáročia vo vedeckej obci verilo v neotrasiteľnosť základov klasickej fyziky a skoro automaticky sa vylučovala iná možnosť vysvetlenia zákonov hmoty, ale aj pre akúsi prirodzenú konzervatívnosť človeka. Dychtivosť po zatlačení APEIRONU čo najďalej sa ľahko stala živnou pôdou pre mechanizmus prostý náhody a nepresnosti a blízky, či priam bratský s našou rečou. Nutným dôsledkom týchto okolností bola trnistá cesta vstrebávania revolúcie v myslení vedeckou obcou. Otcovia kvantovej a relativistickej revolúcie si museli vytrpieť mnoho ťažkých chvíľ pre nepochopenie a odmietanie ich myšlienok.

Pochopiteľne dnes, keď sa mnohé z nich ukázali ako pravdivé je jednoduché pohrnúť konzervatívnymi profesormi a pridať sa na stranu revolúcie, no laik je ťažko schopný uzrieť závažnosť zmeny pohľadu na fyzikálny svet – zmeny pohľadu vytvoreného v silnej korelácii

¹ Fyzika bola t.č. považovaná za (takmer) dovŕšený obor, v ktorom niet čo dosiahnuť.

² Týmto nechcem ani v najmenšom znížovať význam a monumentálnosť systému klasickej fyziky, ako ukážem, snažím sa smerovať k sile prevratu vo vedeckom chápaní sveta.

s bežnou zmyslovou skúsenosťou, sprevádzajúcou naše poznanie od jeho začiatku. Zdržím sa preto súdov nad „vernými klasickým zákonom“ a skúsím aspoň čiastočne osvetliť možnú interpretáciu jedného z bodov kvantovej teórie, ktorý znamenal (a znamená) zásadnú otázku pohľadu na svet.

Kvantová mechanika ukradla človeku spod nôh pevnú pôdu mechanistickej predstavy sveta, predstavy, ktorá nám umožňovala akúsi extrapoláciu zákonov (zdanlivo) dokonale platných pre telesá rozmerov blízkych nášmu telu do sveta rozmerov ľubovoľne malých. Istota spočívala v tom, že atómy (v pôvodnom zmysle slova) matérie podliehajú rovnakým zákonom a je len otázkou času, kým sa zlepšia meracie techniky a umožnia nám uzrieť štruktúru mikročastíc. Túto istotu však ukradli kvantoví fyzici a namiesto mikročastíc je vhodnejšie hovoriť o mikronetvoroch³, pretože tieto entity rozhodne klasické vlastnosti toho, čomu hovoríme „častica“, nevykazujú. Ukázalo sa, predstava priestoru absolútneho a nezávislého na čase je mylná. Čo viac, mylná je aj predstava úplnej spojitosti, ich vzájomná kombinácia (a v tej sú vždy, pretože sú na sebe závislé) - účinok – má určitú minimálnu „povolenú hodnotu“. Ako ukážem v nasledujúcej časti, pre nevzdelaného vo fyzike je možné priblížiť sa skutočnému obrazu týchto „elementov hmoty“ len pomocou obrazných popisov pripomínajúcich básne. Pomocou meracích techník a matematických formulácií nám totiž mikronetvory o sebe naznačujú niektoré vlastnosti a javy, ktoré by našli snád' najjednoduchšie vysvetlenie, keby sme im priradili vedomie a slobodnú vôľu.

Realita pravdepodobnosti

Strany kníh o kvantovej mechanike pre laickú verejnosť sa hemžia popismi experimentov, ktoré ukazujú javy záhadné a paradoxné, ktoré sa úplne priečia kauzálnym zákonom, logike či dokonca časovej následnosti (resp. jednosmernosti trvania času). Ja svoju pozornosť zameriam na problém výkladu tzv. objektívnej pravdepodobnosti.

Len stručne sa zmienim o dvoch názorových táboroch, do ktorých zjednodušene môžeme rozdeliť vedcov zaoberajúcich sa kvantovou mechanikou a aj prvých tvorcov teórie.

Jednak, od počiatku kvantovej revolúcie sú vedci, ktorí nové myšlienky prijali, no existenciu princípu neurčitosti chápu⁴ ako náležiacu medziam našej schopnosti poznávať. Inými slovami, neurčitosť podľa nich neexistuje vo fyzikálnej realite; v prírode sú všetky podmienky v každom časovom okamihu (a v každom z časov) určené jednoznačne. Pravdepodobnostný charakter procesov, (ako a o nich dozvedáme) pripisujú tomu, že nie sme schopní zmerať- odhaliť neznáme parametre, alebo častice, ktoré však v skutočnosti existujú a teda každá z charakteristík je v skutočnosti presne určená a jediná možná. Títo teda pravdepodobnosť chápu v jej klasickom zmysle, teda ako nástroj ľudského skúmania, umožňujúcemu zjednodušiť si krok k poznaniu: napriek tomu, že nepoznáme všetky determinanty javu, dokážeme experimentálne dospieť k relatívnym početnostiam a odchýlky od týchto stavov nazveme náhodou, no tá je daná len našou neznalosťou všetkých determinantov, nemá „objektívnu realitu“⁵, náleží len našej mysli a je len plodom našej neschopnosti zistiť, namerať chýbajúce determinanty.

K druhej názorovej skupine sa dostanem cez náčrt toho, akým spôsobom sú popisované kvantové javy a vzťahy a akým spôsobom je možné aspoň čiastočne do nich nahliadnuť laikom. Veľká časť tejto teórie bola vybudovaná na základe priam zázračnej intuície fyzikov, ktorá určovala smerovanie ich matematického úsilia. Skeletom celej teórie je zložitý matematický aparát, ktorého modelovaním sa mnohokrát vopred určili vlastnosti či javy, ktoré boli experimentálne dokázané až mnoho rokov po tomto objave. Ďalej, nastali aj

³ Tento termín som si požičal od D.S.Danina – Pravdepodobnostný svet.

⁴ Nerovnice určujúcej hranicu maximálnej dosiahnuteľnej presnosti stanovenia polohy a hybnosti častice.

⁵ T.j. nejestvuje mimo našej mysli, resp. procesu spojeného s ňou

situácie, keď bola odvodená fundamentálna charakteristika, no čakala na svoju správnu interpretáciu napr. vlnový charakter mikronetvorov – až po určitom čase sa ukázalo, že nejde o vlny elektro-magnetické, ale pravdepodobnostné. Vlny elektrónu určujú hustotu pravdepodobnosti, s akou sa elektrón nachádza v danom čase na danom mieste. Tu môžeme demonštrovať názor druhej skupiny: tí na rozdiel od zástancov „teórie skrytých parametrov“ tvrdia, že tieto vlny (a teda aj pravdepodobnosť) majú „objektívnu realitu“.

Ako to popísať? Ako porozumieť fyzikom, ktorí sa medzi sebou dorozumievajú jazykom vysokej matematiky? Je jasné, že bežná skúsenosť nám radí prikývnuť prvej skupine a tú druhú označiť za vedcov, ktorí prepadli myšlienke pravdepodobnosti viac, než je „treba“. Ale skúsme nájsť styčný bod medzi nematematickým chápaním a ich svetom, ktorý môže byť zároveň spojovacím prostriedkom s pravdepodobnosťou, ako jej rozumejú oni. Ako by sa nám mohlo podariť obísť klasické pojmy a logiku (teda de facto jazyk v prísnom zmysle slova) a zahliadnuť porozumenie mikrosвета, ktoré bolo dosiahnuté čistou matematikou?

Pravdepodobnosť ako DYNAMIS

Našťastie, Werner Heisenberg nám zanechal (okrem toho fyzikálneho) významný filozofický odkaz. Každý stav mikronetvora je redukovateľný na stav charakterizovaný objektívne existujúcimi možnými ďalšími vývoji. Ide o tzv. superpozíciu stavov, ktorých je konečná množina kvantifikovateľná aparátom komplexných čísel. Ale tu nemožno hovoriť o alternatívach v bežnom zmysle, stavy sú akosi *divne* vnútorne previazané, nejde o hádzanie mincou so známou pravdepodobnosťou. Ide o možnosti v silnejšom význame. Slovo „možnosti“ práve prirovnal Aristotelovmu pojmu δυναμις, ktoré má mnoho filozofických dimenzií. Preto vytvoril pole pre nasledujúce úvahy, v ktorých sa pokúsim (za pomoci Martina Hedeggera) načrtnúť paletu významov a mysliteľných interpretácií. V istom zmysle pôjde o špekuláciu, pretože nie je isté, či Heisenberg jeho výklad a komentár k tomuto pojmu čítal, resp. či z neho vychádzal. Preto budem čerpať aj z pôvodného diela Aristotela. Ďalej Heisenberg považuje za vhodný nástroj básnický jazyk – akési metaforické vyjadrovanie, ktoré nás môže okľukou priblížiť k uchopeniu reality pravdepodobnosti. Budem teda používať klasické pojmy len akosi zhruba a tápať v mori obrazných významov v nádeji, že sa dostanem bližšie k ich chápaniu kvantového sveta.

Predtým, ako načrtnem samotné dimenzie pojmu predsa uvediem jeden z experimentov, ktorý, nielen podľa môjho názoru, najlepšie demonštruje onú „silnú tendenciu k určitému daniu“.

Ide o *pokus s jednou štrbinou*, ktorý považujem za najlepšiu demonštráciu toho, o čom sa pokúsim nižšie pojednať.⁶ Zostavíme jednoduchú aparaturu: elektrónové delo, detektor elektrónov (plocha schopná zaznamenať, kam „dopadol“ elektrón) a medzi nimi platňa neprepúšťajúca elektróny, v ktorej jeden malý otvor. Ak necháme prechádzať zväzok elektrónov týmto otvorom, tak vytvorený obraz na tienidle nebude len predpokladanou „škvrnkou“ oproti štrbine, teda niečo zachycujúce obraz nárazu prúdu guľičiek, ale okolo škvŕny v strede vznikne obraz koncentrických čiernych a bielych kružníc. Kružnice odpovedajú práve amplitúdam elektrónových vln – tmavé predstavujú miesta, kde sa táto vlna stretáva s detektorom v maxime, biele zas odpovedajú minimu týchto vln. Opäť je však možné položiť otázky: Nie je teda elektrón vlnou, ide skutočne o vlnu pravdepodobnosti? A ak ide o vlnu pravdepodobnosti, na čom zakladá jej existencia vo fyzikálnej realite? Môže ísť predsa o interferenciu elektrónov v rámci zväzku, akúsi vzájomnú interakciu vln a plochy detektoru. Ale pokus má pokračovanie, ktoré dáva odpoveď na tieto otázky: ak vystreľujeme elektróny po jednom tak, že časový interval medzi vystreleniami je mnohonásobne (30 000

⁶ Pokus čerpám od D.S. Danina, uviedol ho v diele Pravdepodobnostný svet, s.138-9

krát) väčší, ako doba potrebná na „prelet“, potom vznikne na detektore rovnaký obraz – koncentrické „kružnice“. Toto práve najlepšie naznačuje právo pravdepodobnosti na realitu – každý z letiacich elektrónov si môže *vybrať* jedno z možných miest dopadu, nie je pri tom ovplyvnený žiadnym iným z elektrónov, a každý si aj skutočne *vyberie* také miesto, ktoré zodpovedá vlne pravdepodobnosti. Ak necháme takto prejsť dostatočné množstvo elektrónov, tak sa postupne *zaplňia* tie miesta, ktoré sa zaplniť *majú* a zostanú biele, tie ktoré *majú* bielymi zostať.

Cesta k uchopeniu objektívnej pravdepodobnosti

Teraz prejdem k náčrtu možného uchopenia tejto (aj) filozoficky závažnej skutočnosti. Vrátim sa teda k Heisenbergovmu odkazu na pojem $\delta\upsilon\nu\alpha\mu\iota\varsigma$ (DYNAMIS). O tom sa pojednáva v Aristotelovej filozofii v dvoch základných významových rovinách: jednak v zmysle analógie súvisiacej s vecnou jednotou⁷ a jednak v zmysle analógie podobnosti vzťahov⁸.

Pojednaniu o prvom spôsobe porozumenia DYNAMIS sa Aristoteles venuje v knihe Metafyziky Θ , 1–3. Tento pojem je vo svojom hlavnom význame spojený s ARCHÉ, teda s počiatkom, východiskom pre zmenu. Je to pôvod zmeny, ktorá je konaná na niečom, a tento pôvod spočíva buď v inom súcne, ako meniacom sa, alebo v určitých prípadoch môže ísť aj o to isté súcno. Príkladom DYNAMIS - pôvodu, je stavitel'ské umenie, ktoré je „v“ stavitel'ovi a vyjde na povrch, prejaví sa, dá o sebe vedieť, keď „premení“ tehly, piesok a cement v dom. Toto je prvoradá význam DYNAMIS, význam, ku ktorému všetky ostatné významy nejakým spôsobom odkazujú.

Vrátim sa k stavitel'ovi. Čo znamená, že „má“ umenie? Znamená to, že má určitú schopnosť, ktorú pri určitej situácii dokáže uplatniť, preukázať. Keď tvrdíme, že má schopnosť, znamená to, že je akosi vnútorne zviazaná so stavitel'om, no tejto schopnosti pripisujeme samostatnú bytnosť. Je však schopnosť ekvivalentná s DYNAMIS? Nie. Heidegger uviedol príklad schopnosti vidieť: môže ísť o schopnosť vidieť niečo, čo iný nevidí, ďalej to môže byť otázka dobrého zraku a nakoniec môže ísť o schopnosť vidieť vôbec.⁹ Cítíme, že všetky významy odkazujú k niečomu spoločnému, no nie sú tým istým. Toto spoločné gravitačné centrum je DYNAMIS. Schopnosť oka vidieť, schopnosť stavitel'a stavať, schopnosť lekára liečiť...tu sa nám prirodzene vynára to, že nositelia schopnosti môžu niečo konať, niečo meniť, nejakú pôsobiť – majú určitú moc. Nie je teda možné tvrdiť, že moc (mohúcnosť niečo konať, niečím byť atď.) a DYNAMIS sú tým istým? Áno i nie. Problém, podľa Heideggera spočíva v tom, že moc v širokej významovej palete nie je definovateľná a nás pri hľadaní DYNAMIS zaujíma zase len to, k čomu tieto významy odkazujú.

V podobných rozvinutiach a následných odkazoch k spoločnému by som mohol na základe Heideggerovho pojednania pokračovať – uvádza pojmy : „sila, uspôsobenosť, uschopnenie, vloha, vhodnosť, nadanie, šikovnosť, schopnosť, moc“¹⁰. Samo sa priam núka vrhnúť sa na pojem sily či moci ako na niečo dôverne známe, niečo bezprostredne prístupné pri vykonávaní našej sily. Keď totiž napr. dvíhame predmet rukou, sami pri tom pociťujeme zdanlivo zreteľne a jasne svoju silu. Pred týmto klamom nás však Heidegger varuje – uvádza

⁷ Pre tento typ analógie je vhodný známy príklad pojmu zdravý: zdravý vzhľad, zdravé jedlo – oba odkazujú k jednému základu.

⁸ Príklad je slovo *vidieť*: oko vidí, duša je tiež schopná vidieť, no úplne iným spôsobom ako oko, no predsa tieto *vidieť* spolu súvisia.

⁹ In M. Heidegger : Aristotelova Metafyzika IX, 1-3

¹⁰ cit. M. Heidegger : Aristotelova Metafyzika IX, 1-3

niekoľko argumentov dokazujúcich mylnú vieru. Najpodstatnejším je nesprávny predpoklad, že „to, čo vzhliadame vo vnútri subjektivity je uchopiteľné jednoduchšie a bezpečnejšie ako to, čo k nám prichádza zvonku ako objekt.“¹¹

Bližšie k uchopeniu pojmu DYNAMIS v spojení so skúsenosťou interakcie s objektmi sa dostaneme cez jeden zo spôsobov sily, ako ho vymedzuje Aristoteles: „...druhým (z onoho spôsobu byť mohúci) je spôsob chovania, ktorý nestrpí zmenu k horšiemu či zmenu vedúcu k zničeniu od niečoho iného...“¹² Tu sa nám črtá cesta k DYNAMIS skrze odpor, ktorý nám kladú predmety, keď s nimi prichádzame do kontaktu. Nie je to teda vkladanie nášho subjektívneho pocitu mohúcnosti, sily do predmetov, ale naopak akési dotieranie síl, naliehanie na nás prostredníctvom vecí kladúcich odpor. Odpor samotný nás teda odkazuje k nejakému ARCHÉ, východisku, prazdroju tentoraz nie zmeny ale schopnosti odolávať zmene. Opäť schopnosti tu a teraz prítomnej, „napätia“, natiahnutej tetivy luku čakajúcej na svoju príležitosť dostať sa na svetlo, ukázať sa svetu. Čo má tento odpor ešte spoločné s naším staviteľom a s ostatnými výrazmi okrem odkazu na spoločného menovateľa DYNAMIS? Je to ďalšie určenie rysu bytnosti DYNAMIS - spôsob úplnosti moci, či v Heideggerovom vyjadrení nutne náležiacie „jak“: „... ktoré v sebe nesie nárok na možnú dokonalosť“¹³ Ak o niekom povieme, že je schopný toho a toho a tento výrok je pravdivý, t.j. skutočne má danú schopnosť, tak táto schopnosť je s to sa prejavíť, keď „príde jej šanca“, čo viac je predpokladaná väzba na zavŕšenie daného prejavu, na jeho úplnosť. U staviteľa predpokladáme, že ak mu bude daná možnosť, svoju schopnosť ukáže tým, že z tehál, piesku a cementu vytvorí dom. Má schopnosť vytvoriť dielo a toto dielo vytvorí úplne a dokonale. Nie je bytnosť tejto schopnosti skutočná len pri prejave, pri stavbe domu?

Aristoteles v tretej časti IX. knihy starostlivo ukazuje, že tomu tak nie je, že tzv. megarskí sa mýlia. Nevykonávanie schopnosti neznamená jej vymiznutie, stratu, skutočná schopnosť zostáva zachovaná, zostáva v pohotovosti – čaká na ďalšiu príležitosť, kedy sa prejaví. „Skutočnosť schopnosti sa spoluurčuje z onej schopnosťou určovanej skutočnosti, nie je však tým istým.“¹⁴ Skutočnú schopnosť lepšie nahliadneme, ak si predstavíme šprintéra napätého na štarte a precitneme jeho schopnosť vyštartovať, vidiac len rez časom, výstrel ktorý očakáva, aby mohol svoju schopnosť, ktorá prestupuje ním celým, uviesť v skutok.

Podobne aj schopnosť vecí klásť odpor nevzniká v momente, keď sa jej dotýkame, vieme, že táto schopnosť v nej je bez ohľadu na náš kontakt, pripravená sa kedykoľvek dokonale prejavíť.

Ako tomu môžeme rozumieť?

Čo teda znamená zdanlivo tak vzdialené „kvantitatívne vyjadrenie starého pojmu δυναμις“¹⁵? Znamená zrejme to, že vlna pravdepodobnosti predstavuje pozoruhodnú kvantifikáciu DYNAMIS, teda *schopnosti* mikronetvora nachádzať sa na určitom mieste a dať o sebe vedieť. Úžasné je to, že akonáhle dá o sebe vedieť, „zistí“, že ho niekto pozoruje, závoj *objektívne existujúcich možností* mu tak strhneme a jemu zostáva už len jediná – tá v ktorej sa nám ukázal. Naopak, ak mikronetvory nebudeme rušiť, tak nám DYNAMIS odhalia kúsok po kúsok celé: ak ich necháme prechádzať štrbinou po jednom, kúsok po kúsok vyplnia tie biele miesta, ktoré majú byť odpovedajúcou DYNAMIS vyplnené. Sú ako kamienky obrovskej mozaiky, ktorú dokážeme matematicky vymodelovať vopred, a oni potvrdia zákonom veľkých čísiel realitu tejto vopred pripravenej formy. Tu je možné nahliadnuť práve nárok na

¹¹ cit. M. Heidegger : Aristotelova Metafyzika IX, 1-3

¹² cit. Aristoteles: Metafyzika IX, 1

¹³ cit. M. Heidegger : Aristotelova Metafyzika IX, 1-3

¹⁴ cit. M. Heidegger : Aristotelova Metafyzika IX, 1-3

¹⁵ cit. W.Heisenberg: Fyzika a filosofie

skutočnosť mohúcnosti: nie len elektróny skutočne existujú, ale aj paleta možností vopred existuje.

Akoby každý z nich „vedel“, že sú súčasťou diela, v ktorom sa DYNAMIS - mohúcnosť postupne, tehu po tehu, prejaví, až kým dielo nebude dovŕšené. Je teda skutočnou schopnosťou, pretože keď príde jej čas, je dokonale tu: plne potvrdí objektívne existujúcu pravdepodobnosť, objektívne existujúcu možnosť dopadnutia elektrónu na dané miesto, určenú v každom bode priestoru „jednoznačne“. Nie je to len výsledok nášho tápania, neschopnosti, či nemožnosti zmerať, lokalizovať elektrón – nie je to plod nedostatku *našej* znalosti okolností, pravdepodobnosť existujúca aj *pre prírodu* – jej elementy to dokazujú tým, že túto štatistickú zákonitosť po jednom naplňajú, bez toho aby sa vopred „dohodli“.

Pri každých počiatočných podmienkach je teda určená DYNAMIS elektrónu, no príroda sama *nevie*, ktorú z existujúcich možností elektrón využije, ak ho nelokalizujeme, nikdy nezistíme ktorá presne to bola, len akosi intuitívne uzatvárame, že niekde *musel byť*, nejakou „dráhou“ *musel letieť*, no jednoznačne je dané len DYNAMIS, t.j. v akých miestach sa objektívne mohol nachádzať. Pojmy ako amplitúda, miesto, dráha pritom musia byť v týchto riadkoch chápané len silne symbolicky. Keď napríklad uvažujeme priebeh pravdepodobnostnej vlny, v určitých častiach „dráhy“ musí nadobúdať pravidelne nulových hodnôt, čo značí že elektrón tieto časti priestoru vynechá (!). Ako sa potom o popise zmienil G. Bachelard, elektrón sa skôr *reprodukuje* v nasledujúcich častiach priestoru, ako by mal vyhovieť našej klasickej predstave preletu. Bezohľadne ignoruje naše predstavy a správa sa len práve podľa DYNAMIS, ktorého „vyplňovanie“ mu je „cieľom“. Ďalej hranicu našej predstavivosti kladie fakt, že DYNAMIS je vyjadrené v konfiguračnom priestore, ktorý má o mnoho viac rozmerov ako nám dôverne známy trojrozmerný¹⁶.

Jednak to znamená koniec bežnej predstavivosti; prechod možnému chápaniu mikrosвета pomocou matematiky komplexných čísel a matíc alebo k popisu okľukou, pomocou určitých metafor. Heisenberg bol skeptický voči možnosti vývoja nového súboru pojmov pre presné určenie „javov“ mikrosвета, pretože aj tie by museli byť definované cez jazyk bežný, klasický.

Záverom je možné si položiť otázky: je vôbec možné očakávať posun APEIRONu smerom k bližšiemu poznaniu mikronetvorov, ak na to, čo prebehne medzi dvoma meraniami dáva odpoveď len určitá špekulácia? Je možné dostať sa ďalej ako len k „prebehnutiu“ zakázanej zóny vymedzenej princípom neurčitosti? Ak je v tejto zóne aj príroda známa len DYNAMIS, potom o tom v ktorom „bode“ sa skutočne bude reprodukovat' mikronetvor „vie“ len on. Ak počiatočné podmienky každého stavu nie sú určené jednoznačne, pred mikronetvora je postavená paleta možností, z ktorých si vyberá práve jednu a v každom časovom okamžiku má právo na výber z ďalšej palety, tak jedinou nutnosťou vo fyzike je nutnosť revidovať naše prísne deterministické predstavy o mechanike univerza ako o súčiastkach úplne určeného veľkého stroja, v ktorom by sme za predpokladu znalosti všetkých faktov dokázali predikovať každý budúci či minulý stav. Tieto fakty totiž neexistujú ani pre samotnú prírodu. Nie je teda naopak jedným z najistejších obyvateľov (mikro)sveta pravdepodobnosť, ktorej objektívnu existenciu nám „zdravý rozum“ vycvičený skúsenosťou popiera?

Zobrať človeku sen o úplnej determinovanosti fyzikálneho sveta v čase, keď naduto na základe tejto predstavy začal uplatňovať metódy fyziky v spoločenských vedách, bolo veľmi prínosnou otcovskou fackou, po ktorej sa neposlušný syn tzv. spamätá.

¹⁶ „Desaťdimenzinálny priestor nie je o nič viac ani menej skutočný ako trojrozmerný.“ Cit. Jeans, in Bachelard G., Nový duch vedy

Poznámka na záver.

Na záver uvediem ešte druhú významovú rovinu. Zvláštne je, že aj ona je použiteľná vo svete kvantovej mechaniky. Je to spomínaná analógia na základe podobnosti vzťahov. V tej sa o.i. nachádza geometrická interpretácia pojmu : DYNAMIS určitého čísla je jeho druhou mocninou a DYNAMIS úsečky je štvorcom zostrojeným nad ňou.¹⁷ Pravdepodobnosť toho, že sa elektrón nachádza v určitom bode sa odvodzuje práve z vlnovej rovnice tak, že hodnota amplitúdy pravdepodobnostnej vlny ψ (výsledok riešenia rovnice) sa umocní na druhú. Je to teda DYNAMIS aj v gréckom geometrickom zmysle slova. No týmto smerom sa moje úvahy nebudú uberať, pretože jednak ide o význam okrajový, ktorý zrejme Heisenberg nemal na mysli a jednak by bolo čírou špekuláciu prisúdiť Aristotelovi predvídanie záverov kvantovej fyziky.

Použitá literatúra:

Heisenberg, W.: Fyzika a filosofie, Svoboda, Praha, 1966
Danin, D.S.: Pravdepodobnostný svet, Alfa, Bratislava, 1986
Aristoteles: Metafyzika IX, 1-3 príloha k nasl. dielu
Heidegger, M.: Aristotelova Metafyzika IX, 1-3
Bachelard, G.: Nový duch vedy, Pravda, Bratislava, 1981
Gribbin, J.: Pátrání po Schrödingerově kočce, Columbus, Praha 1998

¹⁷ To, čo viedlo k tomuto významu, označil M. Heidegger za neznáme.

Anotační list pro seminární práci

V souhrnu se uvede téma a cíl práce a stručně se charakterizují použité metody a výsledky práce. Prosíme o pečlivé a čitelné vyplnění formuláře.

ESOP - seminární práce

Autor Jméno: E-mail:	Bolcha Peter Xbolp02@vse.cz
Název	Objektívna pravdepodobnosť ako δυναμις
Fakulta	Národohospodárska
Předmět Rok odevzdání práce	FIL_406, 2003
Vedoucí	Doc. PHDr. Ján Pavlík
	Podpis proděkana pro VaV: (student nevyplňuje)
	Datum předání na sekretariát prorektora pro VaV: (student nevyplňuje)
Souhrn (min. 15 řádků)	Ide o pokus o uchopenie Heisenbergovho pojmu potecie, resp. „tendencie k určitému diani“ prostredníctvom jeho odkazu na Aristotelov pojem DYNAMIS. Pri tvorbe práce som vychádzal z Heideggerovej interpretácie Aristotelovej METAFYZIKY IX., 1-3. V úvode sa snažím načrtnúť problematickosť ciest ku kvantovým javom, zapríčinenú nedostupnosťou vysokej matematiky pre laickú verejnosť. Ako jedna z možných ciest k uchopeniu špecifického problému – tzv. objektívnej pravdepodobnosti – sa ukáže práve uvedený Heisenbergov odkaz. Tento odkaz sa snažím rozvíjať s rôznych možných pohľadov v hlavnej časti práce.
Klíčová slova	Kvantová mechanika, objektívna pravdepodobnosť, DYNAMIS