

## KVANTOVÁ PSYCHOLÓGIA?

Michal Stríženec

### Abstrakt

V súvislosti s tendenciami aplikovať kvantovú teóriu aj v psychológii sa na základe najmä zahraničnej literatúry podávajú v prvej časti príspevku niektoré základné poznatky kvantovej teórie a to v zjednodušenej forme. Ide o popis základných pojmov z tejto oblasti (kvant, superpozícia, komplementarita, komplementárna logika) a východiskovej teórie (neokodaňská interpretácia). Aplikácia uvedených poznatkov sa zameriava najprv na vymedzenie kvantovej psychológie (R. Dalrymple) a potom na otázky vedomia (M. Bancroft), kognitívnych procesov (E. Conte) ap. V závere príspevku sa kritizujú nezdôvodnené aplikácie (časté len premenovanie doterajších, psychologických termínov, metafory), redukcionistické chápanie psychiky). Na druhej strane je potrebný seriózný vedecký prístup v tejto oblasti (jasné formulovanie východisiek, odvolávanie sa na konkrétnu fyzikálnu interpretáciu kvantovej teórie).

Kľúčové slová: kvantová teória, kvantová psychológia, vedomie, kognitívne procesy

## QUANTUM PSYCHOLOGY?

### Abstract

*Based largely on foreign literature, the first part of the paper offers a simplified version of some basic knowledge of quantum theory to comply with the tendencies to apply quantum theory in psychology. The paper contains description of basic terminology in this field (quant, superposition, complementarity, complementary logic) and in the neo-Copenhagen interpretation of the original theory. Application of the aforementioned knowledge is focused primarily on defining quantum psychology (R. Dalrymple) and secondarily on questions of consciousness (M. Bancroft), cognitive processes (E. Conte) and such. The paper concludes with criticism of unsubstantiated applications (mere renaming of present psychological terminology, metaphors, reductionism in understanding human psyche). On the other hand, a reliable scientific approach is necessary in this field of study (clear formulation of themes, references to the specific physical interpretation of quantum theory).*

Keywords: *quantum theory, quantum psychology, consciousness, cognitive processes*

Došlo do redakcie: 4.5.2010  
Schváleno k publikácii: 31.1.2011

## Úvod

Najmä v poslednom desaťročí sa na prieniku fyziky a psychológie prejavuje tendencia aplikovať poznatky kvantovej fyziky (využíva aparát kvantovej teórie) v psychológii. Snahy využiť v tomto smere kvantovú teóriu siahajú od aplikácií na jednotlivé psychické procesy až po vyhlásenie novej disciplíny – kvantovej psychológie. Približne ju možno vymedziť ako aplikáciu kvantovej fyziky (presnejšie kvantovej teórie) na psychológiu. Uvedené práce majú veľmi odlišnú odbornú úroveň, počínajúc od jednoduchého premenovania psychických javov až po hlbšie analýzy styčných plôch fyziky a psychológie pri využití náročného matematického aparátu, ako aj realizáciu niektorých experimentov v tomto smere. I keď v súčasnosti nejde o vedeckú disciplínu, prehľad o týchto trendoch môže byť užitočný. Stanovisko k týmto aplikáciám však nemožno zaujať bez poznania základných poznatkov kvantovej teórie. Preto považujeme za nutné začať s touto oblasťou. V tejto prehľadovej štúdií vychádzame najmä z internetových zdrojov, ktoré poskytujú novšie informácie a sú z časových i finančných dôvodov prístupnejšie.

## I. Kvantová teória

Zahŕňa teoretické disciplíny opisujúce vlastnosti a správanie mikročastíc a fyzikálnych polí ako aj ich vzájomnú interakciu. Považuje sa za najväčší úspech vedy 20. storočia (Pekárek, 1999).

Vzhľadom na účel tohto príspevku sa musíme obmedziť len na základné pojmy a teórie v tejto oblasti a to bez použitia náročného matematického aparátu. Pre hlbšie štúdium je nutné siahnuť po relevantnej literatúre z kvantovej fyziky (napr. Polkinghorne, 2000, 2007; Penrose, 1999).

V SR sa touto oblasťou zaoberá Centrum pre výskum kvantovej informácie Fyzikálneho ústavu SAV (vedúci V. Bužek). Pracovník centra M. Ziman publikoval seriál odborne – popularizačných článkov o kvantovej teórii (Ziman, 2005a,b).

Uvedieme najprv niektoré dôležité pojmy z kvantovej teórie nutné na pochopenie základov tejto teórie ako aj tie, na ktoré sa najčastejšie odvolávajú autori snažiaci sa aplikovať kvantovú teóriu v psychológii. Budeme vychádzať najmä z práce J. Polkinghorna (2007), z internetových zdrojov a niektoré údaje sme prevzali aj z uvedených článkov M. Zimana (najmä z č. 1, 2, 3). Potom prejdeme k stručnému popisu kvantovej teórie.

### Základné pojmy

*Kvantum* sa vymedzuje ako najmenšia možná hodnota fyzikálnej veličiny (energie, náboja, teploty). Hodnoty fyzikálnych veličín sú kvantované, t. j. nemôžu mať ľubovoľné (ostré) hodnoty.

*Vlnová funkcia* – ide o matematickú reprezentáciu stavov v kvantovej teórii. Funkčná hodnota tejto funkcie má význam amplitúdy pravdepodobnosti (ide o komplexnú odmocninu z pravdepodobnosti).

*Kolaps vlnovej funkcie* – nespojitá, nepredpovedateľná zmena vlnovej funkcie pri kvantovom meraní.

*Dekoherencia* – vplyvom prostredia sa správanie kvantového systému môže veľmi rýchlo zmeniť na takmer klasické správanie. Napr. fázu skúmaných amplitúd pravdepodobnosti ovplyvňuje všade prítomné žiarenie (kvantové pravdepodobnosti sa zakladajú na sčítaní amplitúd, zatiaľ čo v klasickej teórii pravdepodobnosti ide o súčet pravdepodobností jednotlivých nezávislých alternatív).

*Superpozícia* je možnosť zapísať/chápať každú vlnovú funkciu ako kombináciu iných vlnových funkcií (napr. elektrón môže byť nielen „tu“ alebo „tam“, ale ide o celú škálu ďalších stavov – ilustráciou môže byť známy dvojštrbinový experiment).

*Komplementarita* – ide o najčastejšie používaný interpretačný pojem pre aplikáciu mimo fyziky (jej základnú charakteristiku sme podali v inom príspevku – Stríženec, 2010). Tu len stručne uvedieme, že známy fyzik N. Bohr komplementaritou vysvetľoval nekonzistentnosti medzi experimentálnymi údajmi a klasickou fyzikou pri vysvetľovaní svetla (jedni autori tvrdili, že ide o vlnenie, iní – o častice). N. Bohr (podľa viacerých údajov z literatúry) bol pritom ovplyvnený aj knihou W. Jamesa z r. 1890 „The principles of psychology“ (poukázal na vzťah medzi časťami vedomia pri hystérii). Termín komplementárnosť však W. James použil až v publikácii z r. 1909 „A Pluralistic Universe (podľa Kornwachs, 1989). Názory W. Jamesa a N. Bohra porovnáva W. Stephenson (1986–1988). Exaktná formulácia princípu komplementarity ako interpretačného nástroja (napr. pri tzv. vlnovo-časticovom dualizme) sa týka presnosti pri vzťahu medzi merateľnými kvantitami – existujú odlišné a vzájomne sa vylučujúce spôsoby popisu kvantového systému (elektrón sa v istých javoch môže správať ako častica, v iných ako vlna – ukazuje to dvojštrbinový experiment a jeho variácie). K. H. Reich (2008) uvádza, že komplementarita sa týka možnosti, že ten istý objekt (vec, stav, situácia, pojem) sa prejavuje odlišným, kategoricky rozdielnym spôsobom. Tieto prejavy sa vyskytujú v odlišnom priestorovom, časovom alebo situačnom kontexte. Konkurujúce vysvetlenie treba považovať nie za alternatívy, ale za komplementárne a treba ich koordinovať – nájsť zatiaľ neznámy spoločný referenčný rámec (Montalvo, 2004).

### Komplementárna logika

Pri komplementarite sa neuplatňuje dvojhodnotová logika (podľa niektorých autorov ide o trojhodnotovú logiku; jej vznik súvisí s kvantovou teóriou v dôsledku objavenia princípu superpozície). Zameraná je v tejto súvislosti na kvantové štruktúry (Engesser, Gabbay, Lehman, 2007). Dva výroky o tom istom vysvetľovanom objekte sú buď zhodné (súčasne pravdivé – compatible), nikdy nie sú súčasne pravdivé (incompatible) alebo sú síce súčasne nezahodné, avšak jeden je pravdivý v jednom kontexte, resp. časovom bode a druhý zase v odlišnom kontexte, resp. čase (noncompatible) – podľa K. H. Reich (2002). Komplementárnu logiku charakterizuje S. Ji (2007) tak, že zahŕňa exkluzívnosť (javy A a B sa navzájom vylučujú v tom zmysle, že sa nemôžu merať a pozorovať simultánne v danom kontexte), esenciálnosť (A a B sú podstatné pre úplný popis či pochopenie tretieho javu C) a transcendentálnosť (C presahuje úroveň popisu, v ktorom A a B sú v nezlučiteľnom protiklade).

Previazanie (entanglement, v nemčine Verschränkung) sa charakterizuje (podľa Quantum entanglement) ako kvantové nelokálne spojenie; je to vlastnosť kvantovo – mechanického stavu systému s dvomi alebo viacerými objektmi, kde kvantové stavy týchto objektov sú tak spojené, že jeden objekt nemožno už viac adekvátne popísať bez úplného spomenutia jeho dvojníka, i keď sa jednotlivé objekty priestorovo oddelia. Vzniká dojem, že meranie uskutočnené na jednom systéme neustále ovplyvňuje iné systémy previazané s iným systémom, i keď sú tieto systémy vzdialené. Kvantové previazanie a nelokálnosť spolu súvisia, ale nie je to isté.

## Základy teórie

Pri našom značne zjednodušenom popise (exaktné formulácie pomocou matematického aparátu možno nájsť v učebniciach fyziky a kvantovej fyziky) budeme vychádzať z prístupným štýlom napísanej práce J. Polkinghorna (2007) ako aj z čiastočne popularizačnej práce, ktorej autormi sú T. Hey a P. Walters (2005). Vznik rozvinutej kvantovej teórie siaha do 30. rokov 20. storočia. Jej vývoj ovplyvnili A. Einstein (fotoelektrický jav, EPR paradox), M. Planck (konštanta určujúca škálu kvantovej teórie), E. Schrödinger (rovnica popisujúca zmenu stavu kvantovej sústavy v čase), W. Pauli (teória o vzťahu spinu – t. j. vlastného momentu hybnosti a štatistiky), N. Bohr (model atómu, komplementarita), W. Heisenberg (princíp neurčitosti – nemožno súčasne presne zmerať veličiny ako sú poloha a hybnosť). Boli formulované viaceré interpretácie kvantovej teórie, pričom najznámejšou je kodaňská interpretácia, ktorá je odvodená z práce N. Bohra. Zdôrazňuje neurčenosť (náhodnosť) kvantovej reality a úlohu klasického prístroja pri kvantovom meraní. Systém prestane byť superpozíciou stavov a stane sa jedným alebo druhým stavom, ak dôjde k jeho pozorovaniu pri meraní. Podľa N. Bohra je kvantová teória nedeterministická. Ako uvádza v svojej popularizačnej práci J. Gribbin (2001), kodaňská interpretácia je kombináciou komplementárnosti, vln pravdepodobnosti a kolapsu vlnovej funkcie. A. Einstein sa do konca života nezmieril s kvantovou mechanikou a považoval ju za neúplnú. Snažil sa obhájiť tézu o existencii „objektívnej reality“ nezávisle od merania, pričom poukázal na možnú existenciu nejakých „skrytých premenných“, ktoré keby sme poznali, mohli by sme predpovedať výsledok experimentu s istotou. A. Einstein je spoluautorom myšlienkového experimentu nazvaného EPR paradox (Einstein-Podolsky-Rosen). Ide o teóriu lokálnych skrytých premenných (napr. vysvetľujúcich, či častice nejako záhadne o sebe na diaľku vedia alebo komunikujú nadsvetelnou rýchlosťou). Snaží sa vyvrátiť názor, že dva kvantové objekty, ktoré boli v minulosti v interakcii, si aj neskôr zachovávajú schopnosť vzájomného ovplyvnenia bez ohľadu na ich vzdialenosť. Interpretáciou EPR paradoxu sa neskôr zaoberali D. Bohm (deterministická kvantová teória) a J. Bell (pomocou jeho konceptu nerovnosti možno experimentálne overiť, či EPR platí v kvantovom svete a nelokálnosti. Podrobnosti o EPR paradoxne uvádza u nás M. Zimen (2005).

Novšie výskumy (pozri Physics, 3, 3, 2010) potvrdili existenciu nelokálnosti nielen pri svetle, ale aj v oblasti materiálov (možné aplikácie sú pri kvantovom teleprenose, bezpečnej komunikácii a pri konštrukcii počítačov).

E. Schrödinger nebol spokojný s Bohrovou interpretáciou kvantovej mechaniky a tak vymyslel často citovaný myšlienkový experiment s mačkou. Do oceľovej komory dáme mačku, ktorá je tam vystavená rádioaktívnej látke. Počas jednej hodiny je 50 % pravdepodobnosť, že sa rozpadne jeden atóm a usmrtí mačku a 50 % pravdepodobnosť, že sa atóm nerozpadne a teda mačka ostane živá. Rozpad atómu je náhodný proces a teda ak komoru po jednej hodine neotvoríme a situáciu neskontrolujeme, bude mačka v kvantovej superpozícii (previazanie živého a mŕtveho stavu mačky). Z toho by vyplývalo, že samotný akt pozorovania mačky spôsobil redukciu vlnovej funkcie na živú či mŕtvu mačku. O riešenie tohto problému sa pokúsila napr. „mnohosvetová“ interpretácia (každý z možných výsledkov sa realizuje v inej kópii vesmíru) a tiež vysvetlenie pomocou „dekoherencie“. Podrobne analyzoval problematiku súvisiacu so Schrödingerovou mačkou J. Gribbin (2001).

Rozsiahla diskusia sa vedie o úlohe pozorovateľa (experimentátora) pri kvantovom meraní (t.j. o získavaní konkrétnych hodnôt pozorovateľných veličín z neurčitých kvantových stavov). Ako uvádza J. Polkinghorne (2007) podľa novokodaňskej interpretácie experimentátor síce volí aký prístroj použije a čo bude merať, avšak o výstupe rozhodujú makroskopické procesy vo vnútri prístroja. Iní tvrdia, že výsledok je vybraný náhodným

procesom alebo že pozorovateľ len eviduje to, čo je pravdou nezávisle od neho. Každé meranie kvantového systému nevyhnutne mení jeho stav. Ide o spor medzi deterministickou a nedeterministickou interpretáciou kvantovej teórie ako aj o filozofické dôsledky procesu merania. Presahuje to však kompetencie fyziky a tvorí súčasť rozsiahlych diskusií v rámci filozofie, ktorým sa tu nemôžeme venovať.

V súvislosti s aplikáciou kvantovej teórie mimo fyziky treba upozorniť na tzv. slabú kvantovú teóriu (Atmanspacher, Römer, Walach, 2002). Uvedení autori podávajú algebrickú formu teórie. Slabá kvantová teória sa zakladá na menej striktnom (v porovnaní s fyzikou), ale predsa precíznom popise zameranom na komplementaritu a „previazanie“. Táto teória však nie je všeobecne fyzikmi akceptovaná, ba pochybuje sa o jej užitočnosti.

## II. Aplikácie kvantovej teórie v psychológii

Vzhľadom na značnú šírku problematiky a publikovanej literatúry z tejto oblasti zameriame sa len na vybrané závažné práce. Na začiatok uvedieme všeobecnejšie koncepcie a potom niektoré dielčie prístupy (vrátane prínosu neurovedy). Nebudeme sa tu však venovať náročným filozofickým otázkam súvisiacim s kvantovou teóriou (pozri napr. Karaba, 2009).

Práce o aplikácii kvantovej mechaniky v psychológii siahajú od neurofyziologických aspektov interakcie psychika – mozog (Schwartz et al., 2005), cez prístupy k vedomiu (Stapp, 2007, 2006) po otázky pozornosti a vôle (Stapp, 1999), hodnôt (Stapp, 1995) ako aj súvislosť s hlbinnou psychológiou (Mc Farlane, 2009) a psychológiou náboženstva (Stríženec, 2009). Už C. G. Jung spolu s fyzikom W. Paulim skúmali vzťahy medzi javmi na kvantovej úrovni a psychickými procesmi.

### Všeobecné otázky

Za tvorcov kvantovej psychológie sa vyhlasujú viacerí autori a jej vymedzenie sa značne líši. Uvedieme niektoré príklady:

K termínu *kvantová psychológia* dospel fyzik pracujúci v Mental Research Institute (USA) E. Oshins (1997) v r. 1982 pri skúmaní schizofrénie ako logického fenoménu. Kvantovú psychológiu (Q-Psi) považuje za nový vedecký model pre psychológiu. Poukazuje na poznatky kvantovej fyziky o pároch fotónov (svetelných kvant) a tvrdí, že naše materiálne telo predstavuje jeden z dvojice fotónov a nehmotná psychika je druhý z dvojice. Autor svoju kvantovú psychológiu predkladá ako formálnu štruktúru, ktorá je podobná kvantovej logike J. von Neumanna. Avšak táto kvantová psychológia nie je podľa autora aplikáciou kvantovej fyziky na psychológiu, avšak originálnou konštrukciou, ku ktorej autor dospel kombináciou formálnych modelov z umelej inteligencie, psychoterapie a neurofyziológie. Spolupracoval tiež s ruským fyzikom J. Orlovom, ktorý sa venoval „vlnovej logike vedomia“ a „kvantovému modelu pochybnosti“. E. Oshins popisuje odlišnosť svojho modelu kvantového paralelného spracovania od klasických modelov. Vypracoval „Quantum Psychology Project“ v snahe nájsť zhodu medzi fyzikálnymi a psychickými javmi. Autor sa zameral na odstránenie kontroverzií v chápaní schizofrénie (sylogistický deficit verzus metalogické popretie). Užitočnosť prístupu kvantovej psychológie vidí vo viacerých smeroch. Poskytuje model kvantového paralelného spracovania, umožňuje pochopiť formálne procesy, ktoré sú základom Piagetovho operačného myslenia ako aj operacionalizáciu pojmov metapsychológie do rozhodujúcich experimentov.

Autorom publikácie Quantum Psychology je R. Dalrymple (2004). V popise knihy sa tvrdí, že ide o prvú obsažnú teóriu psychológie (zhrňujúcu najlepšie psychologické teórie), spájajúcu psychologické teórie s kvantovou fyzikou. Integruje vedu, náboženstvo, spiritualitu, východné a západné myslenie. Psychiku považuje za energetické pole presahujúce fyzikálny mozog. Myslenie vychádzajúce z psychiky prechádza univerzom a vracia sa do zdroja. Poukazuje na synchronizáciu myšlienok, vzťah myslenia a emócií ap. Tvrdí, že mnohé psychické stavy možno vyjadriť matematickými termínmi (napr. poruchy nálady odrážajú sinusoidálnu podstatu vln myslenie – emócie). Podľa autora energia vedomia  $E = h \cdot f$ , kde  $h$  je Planckova konštanta a  $f$  je frekvencia myslenia (pri vyšších frekvenciách je vyššia úroveň tvorivosti). Podľa nášho názoru takáto teória psychológie je vzdialená vedeckému prístupu.

S. T. De Berry (1993) vymedzuje kvantovú psychológiu ako psychológiu vedomia a skúsenosti odrážajúcu celý proces bytia. Je to holistický, dynamický a synergistický model. Snaží sa včleniť idey kvantovej fyziky a postmodernej kultúry do psychológie a popísať komplexný recipročný vzťah medzi vedomím, komunitou a kultúrou. Zahŕňa nelineárne (súvisiace s intuitívnym a iracionálnym myslením) i lineárne modely popisu uvedeného vzťahu.

Na základe kvantovej fyziky sa snaží formulovať fyzik F. De Aquino (2007) teoretické základy psychológie. Vychádza z toho, že nielen prírodné vedy sú založené na fyzike, ale viacerí autori používajú kvantovú fyziku aj na vysvetlenie psychických javov. Popisuje psychické štruktúry a interakciu medzi nimi pomocou matematických formulácií zameraných na imaginárnu masu, vlnovú funkciu, princíp superpozície. Kolaps vlnovej funkcie dáva do súvislosti s obsahom psychickej formy, ktorá sa realizuje v priestore a čase. Psychické masy atómov nazýva fázovými kondenzantmi a uvažuje o existencii vedomia v atómoch. Stupeň vzájomnej afinity medzi dvomi vedomiami závisí od hustoty ich psychických mäs. Autor sa zaoberá tiež kozmológiou a najvyšším vedomím (ľudské vedomie z neho získava psychickú masu). Pokiaľ ide o myslenie, majúce pôvod vo vedomí, predpokladá sa tu individualizácia kvanta psychickej masy.

Autorom monografie o kvantovej psychológii je tiež R. A. Wilson (1990), ktorý je podľa literatúry umelcom, futuristom a prednáša v strediskách New Age. Vo svojej publikácii sa zaoberá „hĺbkovou skutočnosťou“, kvantovou logikou, nelokálnym Self, Schrödingerovou mačkou a Einsteinovou myšou ap. Kniha má prispieť k zmene spôsobu vnímania seba a univerza (kniha je doplnená cvičeniami). Niektorí kritici ju považujú za materialistickú, iní za vedeckú a ďalší za mystickú.

Na zmenu klasickej koncepcie na koncepciu kvantovej mechaniky pri skúmaní úlohy človeka pri odhaľovaní skutočnosti poukazuje H. P. Stapp (2009b). Kvantová mechanika pozdvihuje človeka na aktívneho činiteľa, ktorý pri uvedenom odhaľovaní skutočnosti nie je riadený výlučne samotnými materiálnymi aspektmi skutočnosti, ale je ovplyvnený dôvodmi založenými na hodnotách. Už N. Bohr poukázal na slobodnú voľbu usporiadania experimentu bádateľom.

V Quantum psychology (2008) sa uvádza, že kvantovú psychológiu vyvinul v r. 1970 S. Wolinsky (2000). Tvrdí sa tu, že táto disciplína vychádza z kvantovej fyziky a charakterizuje ju multidenzálna úroveň a integrácia západnej psychológie, kvantovej fyziky a budhizmu. Pre praktické účely sa kombinuje s neurolingvistickým programovaním a je vhodná pre klientov zaujímajúcich sa o neštandardné terapie. Autorova publikácia v českom preklade je *Kvantové vedomí* (Paprsky, 2007). Je určená pre terapeutov, liečiteľov, psychológov ap. Recenzenti originálu uvádzajú, že je to integrácia modernej fyziky, budhistickej múdrosti a západnej psychológie. Odкрýva tajomstvá kvantového sveta a poukazuje na to, že sme všetci priamo spojení so srdcom vesmíru – kvantové vedomie je vedomie jednoty. V knihe je tiež vyše 80 praktických cvičení, ktoré nás vedú do nových svetov vedomia. Autor rozlišuje 5 úrovní vedomia, pričom na poslednej úrovni vstupujeme

do kontaktu s nemennou podstatou priestoru. Uvádza, že pozorovateľ (myšlienok, emócií ap.) nejakým spôsobom vytvára to, čo pozoruje. Odvoláva sa pritom na Heisenbergov princíp neurčitosti, ktorý podľa názoru Wolinského v podstate hovorí, že skutočnosť je tvorená pozorovateľom.

Autormi projektu (ako aj internetového portálu) „kvantová psychológia“ sú J. Šimonek st., J. Šimonek ml. a M. Horký. Začiatky projektu súvisia s meraním interakčných procesov vedomia u obyvateľov ČR. Projekt má praktické ciele – zvyšovanie bohatosti interakčných väzieb neuronálnych sietí mozgu (Šimonek st. a kol., 2009). Kvantovú psychológiu považujú za celkom nový prístup v psychológii, ktorý sa snaží prepojiť merateľné poznatky fyziky, chémie, biológie a neurobiológie so sociálnymi vedami. Kvantovo aplikovaná interakčná psychológia sa zameriava na presné kontextové meranie interakčných procesov vedomia. Autori poukazujú na vznik objektovo komunikačného modelu vedomia a diagnostickú metódu farebne-slovných asociácií. Kvantovú psychológiu na tri časti (teoretická, aplikovaná, diagnostická) rozdeľuje M. Horký (osobné oznámenie 30. 6. 2009). V porovnaní so súčasnými trendmi psychológie, kvantová psychológia znamená východiskovo celkom odlišný prístup, vychádzajúci z čo najpresnejšieho merania dynamiky vývoja interakčných procesov vedomia vo variabilne definovateľných časopriestorových väzbách.

Interpretácii modernej fyzikálnej teórie psychológmi a možnému prínosu psychológov pre pochopenie tejto teórie (napr. nevyhnutná súvislosť medzi pozorovaním, mysliacim človekom a fyzikálnym svetom) sa venuje D. M. Snyder (1990). V inej práci (Snyder, 1995) považuje prístup kvantovej fyziky (najmä kvantovo – mechanickú vlnovú funkciu) za spojivo medzi ľudskou kogníciou a fyzikálnym svetom (poukazuje na psychologické výskumy zrakových klamov). Podľa neho kognitívne procesy jednotlivcov majú vplyv na empirické výsledky dosiahnuté v oblasti kvantovej mechaniky. Priznáva však, že väčšina fyzikov nesúhlasí s týmto tvrdením (uprednostňujú koncepciu skrytých premenných, resp. odmietajú ontologické dôsledky kvantovej mechaniky). Za zaujímavý fakt považuje to, že grécke písmeno psi sa súčasne používa na označenie vlnovej funkcie a tiež ako logo v psychológii.

## Vedomie

R. Penrose (1999) významný autor v oblasti matematiky a matematickej fyziky sa v 3. kapitole citovanej knihy (napísanej prístupným štýlom) zaoberá otázkou fyziky a mysle. Je presvedčený, že má zmysel hľadať vysvetlenie ľudského vedomia vedeckou metódou. Pojem vedomia považuje za zvládnuteľný fyzikálnymi metódami. Uvádza štyri prístupy ku vzťahu medzi vedomým myslením a výpočtom (všetko myslenie je len výpočet; uvedomovanie je rysom fyzikálnej aktivity mozgu; fyzikálna aktivita vyvoláva pocit vedomia, ale túto aktivitu nemožno plne výpočtovo simulovať; vedomie sa nedá vysvetliť pomocou fyzikálnych alebo iných vedeckých pojmov). R. Penrose je zástancom uvedeného tretieho prístupu. Je potrebná nová fyzika na vysvetlenie vedomia. V súvislosti s neurónmi poukazuje na úlohu mikrotubulov (ide o trubičky tvorené proteínom, akési mikroprocesory). Existujú v nich akési koherentné kvantové kmity a kvantová nelokalita.

V uvedenej publikácii sú aj kritické kapitoly (autormi ktorých sú A. Shinony, N. Cartwrightová, S. Hawking) obsahujúce výhrady voči niektorým názorom R. Penroseho. Týkajú sa možnosti aplikácie kvantového aparátu v psychológii, všemohúcnosti fyzikálnych zákonov, či úlohy redukcie vlnovej funkcie v činnosti mozgu. Odpoveď na túto kritiku je predmetom poslednej kapitoly knihy. R. Penrose sa zameriaval na otázku možnosti vyjadrenia aspektov vedomia pomocou výpočtu, vzťahu fyziky a biológie, na pozitivizmus.

Ako uvádza J. Langer v doslove k českému prehľadu publikácie R. Penroseho, ide o autora zameraného na závažné vedecké problémy (najmä na otázku čo je ľudská myseľ a vedomie), i keď jeho viacerí oponenti sa nedomnievajú, že je to cesta k najvyššiemu vrcholu v oblasti poznania.

Vzťahu kvantovej fyziky a vedomia sa venoval M. Bancroft (1998). Nepovažuje za správnu snahu vysvetľovať vedomie len pomocou kvantovej fyziky. Je k tomu potrebný komplexný prístup zahŕňajúci fyziku, psychológiu, sociológiu, náboženstvo, kozmológiu ap. Pokiaľ ide o vedomie, fundamentalisti tvrdia, že vnútorná skúsenosť „Ja“ je dôsledkom procesov v mozgu. Podľa monistického idealizmu vedomie dáva vznik psychike ako aj všetkým prvkom univerza. Medzi týmito dvomi extrémnymi názormi stojí teória emergencie, podľa ktorej vedomie je emergentný jav vyplývajúci z kvantovo – mechanických, neurologických javov v mozgu. Spája takto názor popierajúci vedomie a názor, že univerzum je vedomím. Teória emergencie je však v súčasnosti priúška na to, aby zosúladiť fenomenálny svet so subatomovou realitou. Autor článku ako prostriedok na riešenie týchto rozporov navrhuje ako novú disciplínu „výskumy vedomia“, zahŕňajúcu históriu, náboženstvo, fyziku, sociológiu, psychológiu, spiritualitu, filozofiu, kozmológiu ap.

Podľa M. Pitkanena (2006, 2008) na meranie kvantového vedomia možno využiť kvantové previazanie. Odvoláva sa na matematickú formuláciu „kvantu podobného“ (quantum like) správania a na koncepciu A. Khrennikova (2008) o pravdepodobnostiach závisiacich od kontextu. M. Pitkanen pri svojom experimente využíval reverzibilné figúry a zisťoval podmienené pravdepodobnosti. Okrem toho vypracoval kvantový model paranormálnych javov.

Jednotu vedomia ako výsledok integračných funkcií mozgu M. J. Schroeder (2009) modeluje pomocou algebrických vlastností kvantovo mechanického formalizmu oddeleného od jeho fyzikálnej interpretácie.

M. Carruthers (2008) tvrdí, že na vedomie možno uplatniť tieto kvantové vlastnosti: nelokálne previazanie (asociačná pamäť, emočne interpersonálne spojenie), kvantovú koherenciu, čiže superpozíciu informácie (na základ predvedomých a nevedomých procesov) a kvantový stav redukcie (prechod z predvedomia do vedomia).

Na vzťah kvantovej teórie a nevedomia sa zamerá P. Bob (1998). Naznačuje súvislosti medzi archetypmi kolektívneho nevedomia, psychickými komplexami a kvantovými stavmi v mozgu. V tejto súvislosti uvádza aj názory C. G. Junga a fyzika W. Pauliho. Poukazuje na pravdepodobnú súvislosť medzi kvantovými procesmi v mozgu a neurónovou synchronizáciou merateľnou pomocou EEG. Nevedomie možno považovať za analógiu kvantového fyzikálneho poľa možností (napr. vymedzenie psychických stavov „kolapsom“ nevedomia ako dôsledok kvantových procesov v mozgu (Bob, 2009)).

Na otázku čo je kvantové vedomie sa snaží odpovedať M. Ziman (2005b). Uvádza ťažkosti s definovaním vedomia a tiež skutočnosť, že v kvantovom svete máme veľa neurčitosti a na veľa otázok odpovedáme vo forme pravdepodobností. Píše o autoroch, ktorí kvantový kolaps dávajú do vzťahu s vedomím. Kvantová teória umocňuje existenciu superpozície rozťahnutého a stiahnutého stavu proteínu tubulínu, ktorý tvorí základ steny neurónov. V tomto zmysle naša myseľ pracuje na princípoch kvantového počítača. Avšak vzhľadom na charakteristiky mozgu (objemnosť, dosť vysoká teplota) je veľmi nepravdepodobné, že by pri činnosti mozgu hrali kvantové vlastnosti významnú úlohu. Dnes prevažuje názor, že kvantové efekty nehrajú veľkú úlohu pri prejavoch vedomia a myslenia.

V zhrnutí poznatkov o kvantových teóriách vedomia (Consciousness...) sa zdôvodňuje zapojenie kvantovej teórie do diskusie o vedomí tým, že táto teória popisuje základnú úroveň energie a hmoty, a zaoberá sa časopriestorom a nelokálnymi vzťahmi. Zo známych koncepcií o kvantovom vedomí sa v citovanom texte (pozri tiež Stapp, 2009b) tvrdí, že kvantové meranie zahŕňa vedomý akt zúčastnený na fyzikálnom procese.



Udalosti kvantového mozgu sa vyskytujú skôr na úrovni celého mozgu než na úrovni synáps. Vedomie za jednoduchú funkciu kvant energie (kortikonov vznikajúcich v kôre mozgu) považuje koncepcia Kvantová mozgová dynamika (QBD – autori H. Umezava a H. Froelich). Najviac rozpracovaným je model ORCH OR, zameraný na objektívnu redukciu alternatívnej formy vlnovej funkcie. Vytvorili ho R. Penrose a S. R. Hameroff. Tvrdia, že elementárne akty vedomia sú nealgoritmické (nevypočítateľné) a neurofyziologicky sa realizujú ako gravitáciou navodené redukcie koherentných stavov superpozície v mikrotubuloch mozgu (kvantové spracovanie tu ovplyvňujú proteíny).

A. Vannini (2007) v svojom prehľade uvádza 22 kvantových modelov vedomia. Spomenieme len niektoré z nich: N. Bohr (vedomie vytvára realitu prostredníctvom kolapsu vlnovej funkcie); D. Bohm (v implikačnom usporiadaní niet rozdielu medzi myslou a hmotou); J. C. Eccles (synoptické tunelovanie, kvantová teória poľa); J. Marshall (Bose-Einsteinove kondenzaty); K. Pribram (relativistická vlnová funkcia). Autor prehľadu tvrdí, že experimentálne možno overovať len modely spájajúce kvantovú mechaniku so špeciálnou relativitou (autori sú L. Fantappré a Ch. King).

V ďalšom prehľade (Quantum.... 2006) sa rozlišujú pri vysvetľovaní vzťahu kvantovej teórie a vedomia metaforické prístupy (pojmy ako previazanie, superpozície, komplementarita sa používajú bez ich presnej definície a určenia aplikovateľnosti na špecifické situácie), ďalej snahy využiť súčasnú kvantovú teóriu na popis neurofyziologických procesov (úmyselné vedomé akty vnútorne korelujú s redukciami fyzikálneho stavu; stavy pamäte ako vákuové stavy kvantových polí) a konečne sú to perspektívne výskumy (zamerané napr. na vzťah vedomých elementárnych aktov ku gravitáciou navodených redukciami kvantových stavov, aplikácia zovšeobecnených pojmov ako sú komplementarita, previazanie na psychickú a materiálnu oblasť).

V encyklopedickom hesle (Quantum mind, 2009) sa tvrdí, že kvantové previazanie a superpozícia môžu tvoriť základ pri vysvetľovaní vedomia. Žiadna fyzikálna teória však nedostačuje na vysvetlenie vedomia. Poukazuje sa na to, že kvantové stavy nie sú relevantné pri procesoch v neurónoch, pretože tu rýchlo dochádza k dekoherencii. Námiety voči tomuto tvrdeniu, obsiahnuté v nových modeloch kvantového vedomia, však nie sú experimentálne potvrdené.

Kvantovým stavom vedomia sa venuje S. Reiniš (2007). Uvádza, že zaujímavé teórie vedomia, vytvorené niektorými bádateľmi kvantovej mechaniky sú prijímané s nedôverou. Je možné, že pochopenie mechanizmu vedomia je za hranicou nášho chápania.

## Myseľ a kognitívne procesy

Primeraný obraz o súčasnom zameraní prác týkajúcich sa kvantového prístupu k ľudskej mysli možno získať napr. z programov konferencie „Quantum Mind“. V r. 2007 na konferencii v Salzburgu (Quantum Mind, 2007) išlo o príspevky týkajúce sa kvantovej biológie a vedomia, nedostatočnosti fyzikálneho vysvetľovania správania, kozmického vedomia, kvantových priestorov ľudskeho myslenia, vedomia ako čiernej diery, kvantového mozgu, kvantovej ontológie, vedomia ako hologramu, mozgovej dynamiky, vedomia a kvantového previazania experimentov s vedomím, filozofických a kozmologických otázok ap. Predchádzajúce konferencie sa uskutočnili v USA v r. 1999 a 2003.

Kvantovú teóriu mysle sa pokúsil vytvoriť S. Salvat (2010). Tvrdí, že ľudské ego existuje v kvantách a že kvantá ľudskej psychiky boli už dávno objavené východnou mystikou (napr. princíp neurčitosti objavil 12 storočí pred Heisenbergom budhistický mních). S. Salvat z Pauliho vylučovacieho princípu vyvodzuje, že duše majú poločíselný spin a dúfa, že kvantová psychológia môže objasniť aj parapsychologické javy.

A. Mindel (2007) kvantovú myseľ považuje za hlbokú formu inteligencie a rozoberá jej využitie k liečebným účelom (autor sa zameriava na procesorientovanú psychoterapiu).

Ako uvádzajú E. Conte et al (2003, 2007), kvantová mechanika spája kogníciu a fyzikálny svet. V súvislosti s neúspešnými snahami o lokalizáciu vedomia autori upozorňujú na koncepciu pred-priestoru (PRESPACE). Totiž obvyklý priestorovo – časový prístup neumožňuje riešiť problém nelokálnosti tak vo fyzikálnych systémoch, ako aj pri psychických funkciách, najmä pri kognitívnych stavov. Pri pred-priestore ide o hlbšiu štruktúru, v ktorej sa aktuálne vyskytujú kvantové javy. Autori však varujú pred fyzikálnou redukciou psychických procesov. Zamerali sa na pravdepodobnostné charakteristiky kognitívnych meraní. Pri tradičnom zisťovaní klasickej pravdepodobnosti napr. skúmaná osoba mala odpovedať na otázku, či čítala knihu od určitého autora. Keďže osoba už vopred mala svoj názor, meranie má vopred definovaný výsledok a kontext tu nevlplyva. Naproti tomu ak osobe predložíme fotografiu neznámej ženy a má odpovedať či sa jej páči, odpoveď nemá vopred definovanú hodnotu (tvorí sa len v okamihu, keď dostane otázku). Odpoveď áno alebo nie závisí od kontextu, v akom sa položí otázka. Na kognitívnej úrovni dochádza ku kvantu-podobnej (quantum-like) superpozícii možnosti áno alebo nie. Autori uvedenej štúdie v experimente použili Rubinovu reverzibilnú figúru (participanti mali uviesť či sú rovnaké dve figúry premietané po sebe v intervale 3 sek.), ako aj hodnotenie pravdivosti vety. Na základe výpočtu pravdepodobnosti odpovede formulovali abstraktný kvantovo – mechanický formalizmus na popis kognitívnych entít a ich časovej dynamiky. Potvrdilo sa, že výsledok činnosti kognitívnych systémov je veľmi citlivý na zmeny kontextu (ide najmä o komplex psychických podmienok). Autori zaviedli pojem komplexná kvantová amplitúda (zobrazuje stav kognitívnej entity, vyjadrený vo vzťahu k určitému pozorovateľnému mentálnemu javu).

Otázke využitia kvantových analógií pri pochopení procesu myslenia sa venoval P. Pyllkanen (2004).

P. Bruza et al. (2009) skúmali potencionálnu kvantovú podstatu asociácií. Ako rámec na modelovanie slovnej zásoby človeka navrhujú kvantovú teóriu. Ich experimenty sa týkali slovných asociácií.

Modely sémantického priestoru významu slov dávajú G. Zuccon, L. A. Azzopardi a C. J. van Rijsbergen (2009) do súvisu s pojmom kvantového kolapsu stavov superpozície. Umožňuje to vypočítať vzdialenosť medzi rôznymi sémantickými priestormi.

D. Aerts, S. Aerts a L. Gabora (2009) ukazujú, že modelovanie pomocou váh kvantového členstva umožňuje skúmať konjunkciu párov pojmov v oblasti kognície.

Na kvantový self sa zamerá D. Zohar (1990) a požaduje radikálne prehodnotenie konvenčného modelu osobnosti. Venoval sa aj analógii medzi kvantovou skutočnosťou a dynamikou self a spoločnosti (Zohar, Marshall, 1994).

Model rozhodovania založený na kvantovej pravdepodobnosti popísala L. Zyga (2009a, b). V tomto modeli kognitívna dizonancia vytvára interferenciu, ktorá spôsobuje, že neznáma pravdepodobnosť sa odchyľuje od priemeru známych pravdepodobností. Ak mozog používa kvantové princípy, tieto pomôžu vysvetliť úspešnosť ľudskej kognície. K citovanému textu je pripojená diskusia vo forme blogu, kde sa ozvali aj veľmi kritické hlasy proti autorkinej koncepcii.

## Prínos neurovedy

V literatúre možno nájsť veľa prístupov na hranici neurovedy a kvantovej fyziky. Publikuje ich najmä časopis *Neuro Quantology* (vychádza od r. 2003). My sa tu obmedzíme len na niektorých autorov, pretože tieto otázky prekračujú kompetencie

psychologie. Na niektoré otázky kvantového prístupu k mozgu sme už poukázali pri vedomí a myslení:

Na uplatnenie kvantovej fyziky v neurofyziológii sa zamerali J. M. Schwartz, H. P. Stapp a M. Beauregard (2005). Uvádzajú, že princípy súčasnej fyzikálnej teórie protirečia tradičnému názoru, že lokálne mechanické procesy samotné vysvetľujú štruktúru všetkých pozorovateľných údajov. Ako neoprávnený sa ukázal predpoklad, že všetky aspekty vypovedanej skúsenosti sú nevyhnutne dôsledkami len mozgových mechanizmov. Preto je potrebná alternatívna koncepcia na popis nervových procesov, je treba použiť súčasnú fyzikálnu teóriu pri analýze dynamiky ľudského mozgu. Ukázalo sa, že pri fungovaní mozgu má dôležitú kauzálnu úlohu zámerná pozornosť. Autori v tomto článku popisujú ako pôsobia kauzálne mechanizmy založené na kvantovej mechanike. Princípy kvantovej teórie treba použiť pri hľadaní súvislostí kvantového fyzikálneho popisu mozgu človeka s jeho vedomou skúsenosťou. Vedomú voľbu treba zahrnúť do kauzálnej interpretácie experimentov neurovedy a neuropsychológie.

Na kvantové vedomie a kvantonovú neurónovú sieť sa zamerali E. Schwardy a A. Turčan (2002). Považujú myšlienku kvantového vedomia za perspektívnu, hoci mnohí tvrdia, že je nepravdepodobná. Autori príspevku poukazujú na zlyhanie konvenčných vysvetlení vedomia ako emergentnej vlastnosti klasických výpočtových aktivít v neurónových sieťach mozgu. Nevysvetľujú napr. subjektívnu skúsenosť, koherentný pojem „seba“, prechod od predvedomia k vedomiu, slobodu vôle, subjektívne plynutie času. E. Schwardy a A. Turčan sa prikláňajú k názoru S. Hameroffa o tubulínových (ide o vlákna vnútrobunkovej kostry neurónu) kvantových automatoch, ktoré súvisia s procesmi mozgu, zodpovedajúcimi vedomiu. Ďalej považujú kvantové neurónové siete za veľmi silný výpočtový nástroj.

Mozog ako podobný kvantovému stroju (QL – kvantu podobná psychika) popisuje A. Khrennikov (2008). Odlišuje tento prístup od redukcionistického kvantového modelu. Mozog má schopnosť vytvoriť QL reprezentáciu kontextov. Jeho fungovanie možno popísať pomocou matematického formalizmu kvantovej mechaniky. Mozog používa kvantové pravidlo na výpočet priemerov pre psychické funkcie. Mozog prenáša čas do kognície. Kognitívny proces je založený na dvoch časových škálach: prekognitívna (veľmi jemná) a kognitívna (hrubá). Autor uvádza, že jeho prístup „kvantovnosť psychiky“ nemá priamy vzťah k tomu, že mozog (ako každé fyzikálne teleso) je zložený z kvantových častíc.

Dynamike kvantového mozgu sa venujú M. Jibu a K. Yasue (1995). Podávajú nový kvantový rámec pre skúmanie mozgových funkcií ako sú vedomie a pamäť (nadväzujú na H. Umezaru). Je alternatívou k prevládajúcim koncepciám, ktoré kladú dôraz na neurónové siete. Uvádzajú, že vedomie sa realizuje pomocou dynamiky kvant energie elektromagnetického poľa a molekulárnych polí vody a proteínu.

D. Robson (2010) poukazuje na to, že skupiny mozgových buniek majú svoju vlastnú verziu kvantového previazania, čo môže vysvetliť ako naša myseľ kombinuje skúsenosti z rôznych zmyslov do jednej pamäti.

Kvantovovú teóriu za plodný nástroj pre skúmanie nervových korelátov kognície a vedomia považujú B. J. Hiley a P. Pylkkänen (2005).

Na otázku aplikácie slabej kvantovej teórie v komplementárnej medicíne sa zamerá A. Hankey (2006). Tvrdí, že neboli zistené žiadne fyzikálne javy, ktoré by si vyžadovali na svoje vysvetlenie slabú kvantovú teóriu. Klasická kvantová teória umožňuje kvantový popis systémov ľubovoľnej veľkosti. Autor však uzatvára, že biologické regulačné systémy môžu súvisieť s ich vlastnou kvantovou teóriou – slabou kvantovou teóriou.

Vo svojej skôr filozoficky zameranej knihe D. Hodgsson (1991) vystupuje proti ortodoxno – mechanistickému pohľadu na vzťah mozgu a psychiky a uprednostňuje koncept „psychická hmota“ využívajúc poznatky o kvantovej nedeterminovanosti a nelokálnosti.

Už citovaný fyziológ S. Reiniš (2007) poukazuje na niekoľko hypotéz, vysvetľujúcich mozgovú funkciu a vedomie kvantovými mechanizmami. Autor popisuje translokáciu neurónov v mozgu, pričom tieto sú v kvantovom stave. Kvantové spojenie napomáha integrácii aktivity neurónov, čím vzniká zjednotenie významov v ľudskej myslí. Autor poukázal na spojenie medzi kvantovou mechanikou a ľudským myslením.

### Nutnosť kritického prístupu

Otáznik v nadpise tohto príspevku naznačuje, že doterajšie práce zamerané na aplikáciu kvantovej teórie v psychológii neumožňujú jednoznačne konštatovať – tak ako to robia niektorí autori – že vznikla nová vedná disciplína – kvantová psychológia.

Súvisí to najprv so stavom rozvoja samotnej kvantovej teórie. Napriek jej nepochybným výtvarným svetoznámy fyzik R. Feynman konštatoval, že nikto kvantovej fyzike úplne nerozumie. Zrejme tým myslí vlastnosti a pravidlá kvantových systémov, nie samotnú teóriu z pohľadu matematiky. Ako uvádza M. Ziman (2005b) napr. hranica medzi kvantovým a klasickým svetom nie je jasná. Bežné objekty sa nesprávajú kvantovo (výnimkou je napr. supravodivosť). Nevieme či živé bunky majú kvantové vlastnosti. Súperiace koncepcie a hypotézy v rámci kvantovej teórie neumožňujú jednoznačne pristupovať k ich aplikácii v iných vedných oblastiach.

### Prejdime teraz k psychológii.

Začnime najprv s extrémami. Pri aplikáciách v psychológii týkajúcich sa napr. jogy (A. Goswami), parapsychológie, homeopatie (J. Hrušovský), sexuálneho správania, slobodnej vôle, školského poradenstva, rozvoja ľudských zdrojov, úspechu (S. A. Taylorova ap.) je oprávnená pochybnosť o vedeckej úrovni týchto prístupov. Vyjadril ju napr. český klub skeptikov Sisyfos, ktorý každoročne udeľuje cenu „Bludný balvan“ za českú pavedu, v r. 2002 udelil túto cenu za objav „kvantovej homeopatie“.<sup>1</sup>

V tejto súvislosti možno upozorniť na kritiku L. Motla (1998) na článok P. Boba (1998). Článok i kritika boli uverejnené v internetovom časopise Occamova britva (je zameraný na kritiku pavedy a paranormálnych javov). Poukazuje napr. na kontroverznosť prác, na ktoré sa odvoláva P. Bob, na nepravdivé tvrdenia (týkajúce sa aj kvantovej teórie), či vágnosť analógií s psychológiou. Celkovo kritik považuje uvedený článok za súpis zaujímavých námetov, „avšak vďaka mnohým chybám a skresleniam nemôže byť chápaný ako definitívna vedecká práca ani ako výklad problematiky pre laikov“ (s. 6).

Kriticky treba pristupovať aj k viac prepracovaným koncepciám, ktoré sa týkajú jednotlivých stránok psychiky a najmä formuláciám konštatujúcim vznik novej vednej disciplíny – kvantovej psychológie.

Nás prehľad ukazuje, že aplikácia kvantovej teórie zahŕňa viacero prístupov zameraných napr. na myslenie a vedomie, na konštruovanie psychologických teórií, resp. na snahy o vytvorenie osobitnej disciplíny – kvantovej psychológie.

Väčšina kritikov uvedených nevedeckých, resp. aspoň predčasných aplikácií poukazuje na to, že tu väčšinou ide o metafory, či analógie, neprimerané používanie termínov kvantovej fyziky (často len zámenou za tradične psychologické termíny), bez hlbšieho, najmä experimentálneho zdôvodnenia. V psychológii (ale aj v neurovede) chýbajú jasné

<sup>1</sup> podľa <http://www.sysifos.cz/index.php?id=vypis&sec=1154534864>

experimentálne údaje porovnateľné s fyzikálnymi, ako napr. údaje týkajúce sa svetla (Rychlak, 1993). Napr. v *Quantum psychology* 2006 sa kriticky uvádza, že chápanie vzťahu kvantových procesov a vedomia je science fiction. Nebezpečné je v tomto smere najmä redukcionistické chápanie psychiky človeka (ako to už bolo napr. pri analógiách človek – počítač). Pri aplikáciách sa často zanedbávajú alebo zjednodušene interpretujú vážne filozofické aspekty, týkajúce sa najmä ontológie. Tieto filozofické problémy treba vyriešiť skôr než sa prikróčí k aplikácii v psychológii.

Pri hodnotení koncepcií kvantovej psychológie treba vychádzať z toho, že veda sú teoreticky systemizované objektívne poznatky. Napriek tomu, že súbor vedeckého poznania nie je ani zďaleka uzavretý a hranica medzi vedou a špekuláciou je neostrá, treba sa pridržať poznatkov teórie a metodológie vied (pozri napr. Popper, 1997, Jachiel, 1988).

### III. Záver

Považujeme za oprávnený názor (*Quantum psychology*, 2009), že kvantovú psychológiu dnes možno považovať za oblasť teoretických úvah, za protovedu, ktorú však psychológovia majú brať do úvahy. Nedostatkom týchto koncepcií je nepresné zdôvodnenie na aký konkrétny poznatok kvantovej teórie sa aplikácia vzťahuje, na ktorú fyzikálnu interpretáciu kvantovej teórie sa autor odvoláva. Aj pokiaľ ide o „slabú kvantovú teóriu“ nie je väčšinou fyzikov prijímaná, hoci na druhej strane treba privítať snahy o zblíženie klasickej kvantovej teórie s vednými disciplínami existujúcimi mimo fyziky. Je známe, že využitie analógií fyziky v psychológii je staršieho dáta (napr. Freud, Lewin).

Uvedené kritické výhrady na adresu kvantovej psychológie neznamenajú, že treba prestať s bádáním v tejto oblasti. Treba však jasne formulovať východiská (filozofické, metodologické) aplikácií a vymedziť koncepcie kvantovej teórie, z ktorých aplikácie vychádzajú. Opierať sa treba aj o uznávanú psychologickú koncepciu. Potom je nutné sa pri jednotlivých zisteniach vyhnúť predčasným zovšeobecneniam. Konštituovanie novej vednej disciplíny je náročná činnosť, na ktorú je potrebná vysoká odborná kvalifikácia a interdisciplinárna spolupráca, ktorá je náročná najmä pri tak vzdialených disciplínach ako je fyzika a psychológia. Na lepšiu orientáciu v tejto problematike môže poslúžiť aj náš rozsiahly zoznam literatúry.

## Literatúra

- Aerts, D., Aerts, S. & Gabora, L. (2009). Experimental evidence for quantum structure in cognition. In *Quantum Interaction: Third International Symposium, QI 2009, Saarbrücken, Germany, March 25-27, 2009: Proceedings* [online]. Berlin: Springer [cit. 2009-11-24]. [Dostupné z licencované databáze SpringerLink].
- Atmanspacher, H., Römer, H., Walach, H. (2002). Weak quantum theory: Complementarity and entanglement in physics and beyond. *Foundations of Physics*, 32, 3, 379-406 [cit. 2009-03-02]. Dostupný z WWW: <<http://igpp.de/english/tda/pdf/wqt.pdf>>.
- Bancroft, M. (1998). *Quantum physics and consciousness* [online]. [cit. 2009-5-2]. Dostupný z WWW: <[http://www.enspirepress.com/writings\\_on\\_consciousness/quantum\\_consciousness/quantum\\_consciousness.html](http://www.enspirepress.com/writings_on_consciousness/quantum_consciousness/quantum_consciousness.html)>.
- Bob, P. (1998). *Psychické projekce nevědomí a problém měření v kvantové teorii* [online]. [cit. 2009-6-29]. Dostupný z WWW: <[http://www.biofeedback.sk/pdf/PSYCHICKE\\_PROJEKCE.pdf](http://www.biofeedback.sk/pdf/PSYCHICKE_PROJEKCE.pdf)>.
- Bob, P. (2009). *Psychologie nevědomí a kvantové aspekty mozkové aktivity* [online]. [cit. 2009-6-23]. Dostupný z WWW: <<http://www.zine.cz/mirror/AZOld/occam/psychecz.htm>>.
- Bruza, P., Kitt, K., Nelson, D. McEnvoy, C. (2009). Is there something quantum-like about the human mental lexicon? *Journal of Mathematical Psychology, Special Issue on Quantum Cognition*, 53, 5, 362-377. [cit. 2009-09-06]. [Dostupné z licencované databáze ScienceDirect].
- Carruthers, M. (2008). Kvantové myslenie. In *Soulwork koučing* [online]. [cit. 2010-2-4]. Dostupné z WWW: <<http://www.soulwork.sk/index.php/quantumthinking>>.
- Consciousness and Quantum theory: Introduction 2.* [online]. (2010). [cit. 2009-2-4]. Dostupný z WWW: <<http://www.quantum-mind.co.uk/introduction-2-c18.html>>.
- Conte, E. et al. (2003). *Preliminary evidence of quantum like behavior in measurement of mental states* [online]. [cit. 2009-1-29]. Dostupný z WWW: <<http://eprintweb.org/S/authors/all/to/Todarello/4>>.
- Conte, E. et al. (2007). Some remarks on an experiment suggesting quantum like behavior of cognitive entities and formulation of an abstract quantum mechanical formalism to describe cognitive entity and its dynamics. *Chaos, Solitons and Fractals*, 31, 5, 1076-1988 [cit. 2009-1-23]. Dostupný z WWW: <<http://arxiv.org/abs/0710.5092>>.
- Dalrymple, R. (2004). *Quantum field psychology* [online]. [cit. 2009-5-27]. Dostupný z www: <<http://www.quantumpsihology.com/>>.
- De Aquino, F. (2007). *Physical foundations of quantum psychology* [online]. [cit. 2009-9-10]. Dostupný z WWW: <[http://htpprints.yorku.ca/archive/0000289/01/Quantum\\_Psychology.pdf](http://htpprints.yorku.ca/archive/0000289/01/Quantum_Psychology.pdf)>
- Engesser, K., Gabbay, D. M. Lehman, D. (eds). (2007). *Handbook of quantum logic and quantum structures: quantum logic*. Amsterdam: Elsevier.
- Entanglement [online]. In *SearchCIO-Midmarket.com* [online]. [cit. 2009-12-5]. Dostupné z WWW:<<http://searchcio-midmarket.techtarget.com/search/query?start=0&filter=1&q=Entanglement>>.
- Gribbin, J. (2001). *Schrödingerova kořata*. Praha: Columbus.

- Hankey, A. (2006). Weak quantum theory: Satisfied by quantized critical point fluctuations. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 12, 2, 105-106.
- Hiley, B. L., Pyllkkänen, P. (2005). Can mind affect matter via active information. *Mind and Matter*, 3, 2, 7-27 [cit. 2010-2-12]. Dostupný z WWW: <<http://www.mindmatter.de/resources/pdf/hileywww.pdf>>.
- Hey, T., Walters, P. (2005). *Nový kvantový vesmír*. Praha: Argo/Dekoran.
- Jachiel, N.a kol. (1988). *Základy teorie vědy*. Praha: Academia.
- Jibu, M., Yasne, K. (1995). *Quantum brain dynamics and consciousness*. Amsterdam: J. Benjamins.
- Karaba, M. (2009). *Filozofické implikácie kvantovej teorie vo filosofii prírody*. Trnava: Dobrá kniha.
- Khrennikov, A. (2008). *Brain as quantum-like machine for transferring time into mind* [online]. [cit. 2009-10-19]. Dostupný z WWW: <<http://arxiv.org/pdf/q-bio/0702004v1>>.
- Kvant. In *Wikipedie: otevřená encyklopedie* [online]. [cit. 2009-6-12]. Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Kvantum>>.
- Kvantová logika. In *Wikipedia: slobodná encyklopédia* [online]. [cit. 2009-10-27]. Dostupné z WWW: <[http://sk.wikipedia.org/wiki/Kvantová\\_logika](http://sk.wikipedia.org/wiki/Kvantová_logika)>.
- Mindell, A. (2007). *Kvantová mysl a léčba*. Praha: Eugenika.
- Montalvo, D. (2004). *Two worlds or one: Complementarity in the dialogue between religion and science* [online]. [cit. 2008-12-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.metanexus.net/conference2004/pdf/montalvo.pdf>>.
- Motl, L. (1998). *Fyzikální komentář k článku Petra Boba „Psychologie nevědomí a kvantové aspekty mozkové aktivity“ otištěnému v Occamově břitvě* [online]. [cit. 2009-9-2]. Dostupné z WWW: <<http://zine.cz/mirror/AZOld/occam/kontrov.htm>>.
- Oshins, E. (1997). *What is Quantum Psychology?* [online]. [cit. 2009-8-13]. Dostupné z WWW: <<http://www.quantumphysics.com/pdf/WhatIsQuantumPsychology-Original2-22-1997.pdf>>.
- Quantum Psychology Project* [online]. [cit. 2009-8-13]. Dostupné z WWW: <<http://www.quantumphysics.com/Project.html>>.
- Peat, F. D. (1988). *Divine Contenders: Wolfgang Pauli and Symmetry of the World. Psychological Perspectives: A Semi-Annual Journal of Jungian Thought*, Spring-Summer [online]. [cit. 2009-11-13]. Dostupné z WWW: <<http://www.paricenter.com/library/papers/peat26.php>>.
- Pekárek, L. (1999). Iracionální zneužívání kvantové mechaniky – dva pohledy (1. část). *Zpravodaj Sisyfos*, 2/99 [online]. [cit. 2009-8-12]. Dostupný z WWW: <[http://www.sisyfos.cz/sisyfos/zpravodaj/sis13\\_01.htm](http://www.sisyfos.cz/sisyfos/zpravodaj/sis13_01.htm)>.
- Penrose, R. (1999). *Makrosvět, mikrosvět a lidská mysl*. Praha: Mladá fronta.
- Pišút, J., Gomolčák, L., Černý, V. (1983). *Úvod do kvantovej mechaniky*. Bratislava: ALFA.
- Pitkanen, M. (2006). *Quantum model of paranormal phenomena* [online]. [cit. 2009-9-12]. Dostupný z WWW: <<http://www.energetic-medicine.net/bioenergetic-articles/articles/22/1/Quantum-Model-of-Paranormal-Phenomena/Page1.html>>.

- Pitkanen, M. (2008). *On direct testing of quantum consciousness*. In *TGD Diary* [online]. [cit. 2009-09-08]. Dostupný z WWW: <<http://matpitka.blogspot.com/2008/02/on-direct-testing-of-quantum.html>>.
- Polkinghorne, J. (2000). *Kvantový svět*. Praha: Aurora.
- Polkinghorne, J. (2007). *Kvantová teorie*. Praha: Dokořán.
- Pylkkanen, P. (2004). Can quantum analogies help us to understand the process of thought? In Globus, G.G., Pribram, K.H., Vitiello, G., *Brain and being: at the boundary between science, philosophy, language and ATS*.
- Quantum entanglement. (2011). In *Wikipedia, the free encyclopedia* [online]. [cit. 2009-12-5]. Dostupný z WWW: <[http://en.wikipedia.org/wiki/Quantum\\_entanglement](http://en.wikipedia.org/wiki/Quantum_entanglement)>.
- Quantum Mind* [online]. (2007). [cit. 2009-9-8]. Dostupný z WWW: <[http://www.sbg.ac.at/brain2007/Program\\_preliminary\\_kleine%20Schr.htm](http://www.sbg.ac.at/brain2007/Program_preliminary_kleine%20Schr.htm)> Abstrakty sú dostupné na WWW: <<http://www.sbg.ac.at/brain2007/abstracts/posters.htm>>
- Quantum Mind (2009). In *Wikipedia, the free encyclopedia* [online]. [cit. 2010-1-13]. Dostupný z WWW: <[http://en.wikipedia.org/wiki/Quantum\\_mind](http://en.wikipedia.org/wiki/Quantum_mind)>.
- Quantum Psychology* (2008). [cit. 2009-5-26]. Dostupné z WWW: <<http://www.myperformancecoach.com.au/free-resources/templates/quantum-psychology-gp.html>>.
- Reich, K. H. (2002). *Developing the horizons of the mind. Relational and contextual reasoning and the resolution of cognitive conflict*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Reich, K. H. (2008). Complementarity. In: *Encyclopedia of Science and Religion* [online]. [cit. 2009-1-5]. Dostupný z WWW: <<http://enotes.com/science-religion-encyclopedia/complementarity>>.
- Reiniš, S. (2007). Současný stav kvantové teorie vědomí. *Československá fyziologie*, 56, 4, 135-139.
- Robson, D. (2010). Brain 'entanglement' could explain memories. *New Scientist*, 27-43. Dostupný na WWW: <<http://www.newscientist.com/article/dn18371-brain-entanglement-could-explain-memories.html>>.
- Rychlak, J. F. (1993). A suggested principle of complementarity for psychology: In theory, not method. *American Psychologist*, 48, 9, 933-942.
- Salvet, S. (2010). *Kvantum mysli* [online]. [cit. 2009-1-12]. Dostupný z WWW: <<http://salvet.blog.idnes.cz/c/119312/Kvantum-mysli.html>>.
- Schroeder, M. J. (2009). Quantum coherence without quantum mechanics in modeling the unity of consciousness. In *Quantum interaction*, 5494, 97-112. [Dostupné z licencované databáze SpringerLink].
- Schwartz, J. M., Stapp, H. P. & Beauregard, M. (2005). Quantum physics in neuroscience and psychology: A neurophysical model of mind/brain interaction. *Proc. Lond. B. Biol. Sci.*, 360, 1485, 1309-1327. [cit. 2009-5-26]. Dostupný z WWW: <<http://www-physics.lbl.gov/~stapp/PTB6.pdf>>.
- Schwardy, E. & Turčan, A. (2002). *Kvantové vedomie x kvantová neurónová sieť* [online]. [cit. 2009-8-12]. Dostupný z WWW: <<http://neuron.tuke.sk/~turcan/articles/Kvantove%20vedomie%20x%20QNN.pdf>>.



- Snyder, D. M. (1990). On the relation between psychology and physics. *The Journal of Mind and Behavior*, 11, 1, 1-17.
- Snyder, D. M. (1995). On the quantum mechanical wave function as a link between cognition and the physical world: A role for psychology. *The Journal of Mind and Behavior*, 16, 2, 151-180. [cit. 2009-1-23]. Dostupný z WWW: <<http://cogprints.org/2196/3/perception.pdf>>.
- Stapp, H. P. (1995). *Values and the quantum conception of man* [online]. [cit. 2009-3-2]. Dostupný z WWW: <<http://www-physics.lbl.gov/~stapp/37315.txt>>.
- Stapp, H. P. (1999). *Attention, intention and will in quantum physics* [online]. [cit. 2009-03-02]. Dostupný z WWW: <<http://www-physics.lbl.gov/~stapp/jcs.txt>>.
- Stapp, H. P. (2006). Quantum approaches to consciousness. In Zelazo, P. D., Moscovitch, M., Thompson, E. (eds), *The Cambridge Handbook of Consciousness*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Stapp, H. P. (2009a) The role of human beings in the quantum universe. *World Futures*, 65, 1, 7-18.
- Stapp, H. P. (2009b). *Mind, Matter and Quantum mechanics*. Berlin: Springer.
- Stephenson, W. (1986-1988). William James, Niels Bohr, and complementarity. I-IV. *Psychological Records*, vol. 36-38.
- Stríženec, M. (2009). Aplikácia princípu komplementarity v psychológii náboženstva. In Sarmány-Schuller, I., Bratská, M. (eds.), *Premeny psychológie v európskom priestore*. Bratislava: Stimul, 89-93.
- Stríženec, M. (2010). Kognícia a komplementarita. In Ruisel, I., Prokopčáková, A. (eds.), *Kognitívny portrét človeka*. Bratislava: Ústav experimentálnej psychológie SAV, 20-30.
- Šimonek, J. st., Šimonek, J. ml., Horský, M. (2009). *Kvantová psychologie* [online]. [cit. 2009-6-1]. Dostupný z WWW: <<http://www.kvantovapsychologie.cz/?q=node/7>>. Pozri tiež dtto, node/32; node/33.
- Vannini, A. (2007). Quantum models of consciousness. *Syntropy* [online], 1, 130-146. [cit. 2009-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.sintropia.it/english/2007-eng-1-3.pdf>>.
- Wilson, R. A. (1990). *Quantum psychology: How brain software programs you and your world* [online]. Las Vegas: New Falcon Publications . [cit. 2009-5-26]. Dostupné z WWW: <<http://www.scribd.com/doc/2551224/Quantum-Psychology-How-Brain-Software-Programs-you-and-Your-World-Robert-Wilson>>.
- Wolinsky, S. (2007). *Kvantové vedomí. Praktická príručka kvantové psychologie*. Ústí n.L.: Paprsky.
- Ziman, M. (2005a). Svet kvantovej fyziky I. – Podivné pravdepodobnosti. *Quark*, 12, 1. [cit. 2009-2-16]. Dostupný z WWW: <<http://www.quniverse.sk/ziman/files/fyzika/quark/quark1.pdf>>.
- Ziman, M. (2005b). Čo je kvantové vedomie. *Quark*, 12, 10. [cit. 2009-2-16]. Dostupný z WWW: <<http://www.quniverse.sk/rcqi/docs/popular/quark0510.pdf>>.
- Zohar, D. & Marshall, J. (1994). *The Quantum Society: Mind, physics and new social vision*. New York: Morrow.
- Zohar, D. (1990). *The quantum self: Human nature and consciousness defined by the new physics*. New York: Morrov.

Zyga, L. (2009a). *Scientists model words as entangled quantum states of in our minds* [online]. [cit. 2009-6-9]. Dostupný z WWW: <<http://www.physorg.com/news154180635.html>>.

Zyga, L. (2009b). *Quantum theory may explain wishful thinking* [online]. [cit. 2009-5-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.physorg.com/news158928941.html>>.

Zuccon, G., Azopardi, L. A. & Rijsbergen, C. J. van (2009). Semantic spaces: Measuring the distance between different subspaces. *Quantum Interaction*, 5494, 225-236. [Dostupné z licencované databáze SpringerLink].

## Doporučená literatura

Atmanspacher, H. (2004). Quantum Approaches to Consciousness [online]. In Zalta, E.N. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Fall 2008 Edition)*. Dostupné na WWW: <<http://plato.stanford.edu/archives/fall2008/entries/qt-consciousness/>>.

DeBerry, S. T. (1993). *Quantum psychology. Step to a postmodern ecology of being*. Westport: Praeger.

Green, S. *Quantum intelligence: beyond IQ, EQ and SQ – the evolution of intelligence* [online]. [cit. 2009-8-18]. Dostupný z WWW: <[http://www.experiencefestival.com/a/IQ\\_EQ\\_and\\_SQ/id/2295](http://www.experiencefestival.com/a/IQ_EQ_and_SQ/id/2295)>.

Hodgson, D. (1993). *The mind matters: Consciousness and choice in quantum world*. Oxford (USA): Oxford University Press.

Jelínek, O. (1999). Iracionální zneužívání kvantové mechaniky (2. část). *Zpravodaj Sisyfos*, 3/99. [cit. 2009-9-13]. Dostupný z WWW: <[http://www.sisyfos.cz/sisyfos/zpravodaj/sis14\\_01.htm](http://www.sisyfos.cz/sisyfos/zpravodaj/sis14_01.htm)>.

Laurikainen, K. V. (1992). Ontological implications of complementarity. In Carvallo, M. E. (ed.), *Nature, cognition and systems: current systems-scientific research on natural and cognitive systems* (67-76). Amsterdam: Kluwer.

Lindorff, D. (2004). *Pauli and Jung: The meeting of two great minds*. Wheaton: Quest Books.

Mansfield, V. (1991). The opposites in quantum physics and Jungian psychology: II. Applications. *The Journal of Analytical Psychology*, 36, 3, 289-306.

McFarlane, T. J. (2000). *Quantum physics, depth psychology, and beyond* [online]. [cit. 2009-5-27]. Dostupné z WWW: <<http://www.integralscience.org/psyche-physis.html>>.

Popper, K.R. (1997). *Logika vědeckého bádání*. Praha: OIKOYMENH.

Römer, H. (2004). Weak quantum theory and the emergence of time. *Mind and Matter*, 2, 2, 105-125. [cit. 2009-6-25]. Dostupný z WWW: <[http://arxiv.org/PS\\_cache/quant-ph/pdf/0402/0402011v1.pdf](http://arxiv.org/PS_cache/quant-ph/pdf/0402/0402011v1.pdf)>.

Roth, R. F. (2004). *Some thoughts about relationship of Carl Jung's depth psychology to quantum physics and to archetypal psychosomatios* (Lecture in Rome, Part 1) [online]. [cit. 2009-6-26]. Dostupný z WWW: <[http://www.psychovision.ch/synw/qslecture\\_rome\\_e\\_p1a.htm](http://www.psychovision.ch/synw/qslecture_rome_e_p1a.htm)>.

Skála, L. (2005). *Úvod do kvantové mechaniky*. Praha: Academia

Whitaker, A. (1996). *Einstein, Bohr and the Quantum Dilemma*. Cambridge: Cambridge University Press.

Zabriskie, B. (2001). Jung and Pauli. A meeting of rare minds. In C. A. Meier (ed.), *Atom and Archetype: The Pauli/Jung Letters, 1937-1958*. Princeton: Princeton University Press.

**Údaje o autorovi:**

PhDr. Michal Stríženec, DrSc. od roku 1954 nepretržite pracoval ako vedecký pracovník Ústavu experimentálnej psychológie SAV v Bratislave. T. č. je emeritným vedeckým pracovníkom tohto ústavu. V poslednom období sa venuje novým trendom v psychológii myslenia.

**Kontaktní údaje:**

Adresa: Ústav experimentálnej psychológie SAV, Dúbravská cesta 9, 813 64 Bratislava  
Email: [expshor@savba.sk](mailto:expshor@savba.sk)

---

Stríženec, M. (2011). Kvantová psychológia? *E-psychologie* [online], 5 (1), 33-51 [cit. vložit datum citování]. Dostupný z WWW: <<http://e-psycholog.eu/pdf/strizenec.pdf>>. ISSN 1802-8853.