

Leon Ciechanowski

Mechanika kwantowa a *Świadomy umysł*

Słowa kluczowe: David Chalmers, Hugh Everett, fizyka, mechanika kwantowa, świadomość, świadomy umysł

Wstęp

David Chalmers w książce *Świadomy umysł* przedstawia próbę powiązania teorii fizyki kwantowej z zagadnieniem świadomości. Rozważania Chalmersa na ten temat z pewnością nie stanowią głównego problemu w jego dziele, lecz jedynie jeden z wątków pobocznych, który mógłby stanowić oddzielny aneks. Sam Chalmers stwierdza we wstępie, że rozdział o interpretacji mechaniki kwantowej jest niejako „na deser” (Chalmers 2010: 20). Mimo to, przedstawiony sposób ujęcia problemu jest ciekawy i intrygujący, choć niepozbawiony błędów, co postaram się przedstawić.

Na początek zaprezentuję krótki rys historyczny, dotyczący prób łączenia mechaniki kwantowej z kwestią świadomości, następnie przedstawię dwa metodologiczne podejścia wiążące ze sobą te zagadnienia w sposób eksplanacyjny. Na koniec przedstawię krytykę niektórych argumentów, jakie w odniesieniu do obu metodologii sformułował Chalmers w *Świadomym umyśle* oraz innych swoich pracach.

Istnieją dwa główne poglądy zakładające ścisłą więź między mechaniką kwantową a świadomością. Pierwszy prezentuje świadomość wygenerowaną przez kolaps kwantowy (Hameroff i Penrose 1996; Stapp 2009; Stapp 2011; Hagan, Hameroff i Tuszyński 2002). Drugi przedstawia świadomość jako przyczynę kolapsu kwantowego (von Neumann 1955; Wigner 1967; Stapp 1995). Chalmers zabiera głos w sprawie obu, choć jego podejście jest dość niekonwencjonalne, zwłaszcza w przypadku drugiego poglądu, gdzie prezentuje zupełnie nieortodoksyjną interpretację mechaniki kwantowej – Hugh’a Everetta – wzbogaconą o swoją teorię świadomości. Przekonamy się, czy z powodzeniem.

I. Krótki zarys historyczny

W czasach nowożytnych mózg opisywany był głównie za pomocą klasycznych terminów fizyki newtonowskiej. Ma ona jednak pewne ograniczenia: w kartezyjskim podziale świata na umysł (*res cogitans*) i materię (*res extensa*) fizyka Newtona zajmuje się materią. Również we współczesnej nauce neurobiologii, z pewnymi wyjątkami, traktują mózg i jego elementy składowe jako przedmioty, a gdy przechodzą do mniejszej skali, najczęściej nie przykładają wagi do efektów kwantowych.

Pierwszym naukowcem, który postawił tezę, że efekty kwantowe zachodzą w mózgu, był Alfred Lotka (1880–1949). Swoją teorię, lokującą działanie mechaniki kwantowej w mózgu, przedstawił w książce *Elements of Physical Biology* (Lotka 1925). Według Lotki umysł kontroluje mózg poprzez kwantowe skoki powstające zupełnie losowo (Tarlaci 2010: 121).

W 1950 roku informatyk James Culberston wysunął panpsychiczne twierdzenie, że świadomość jest aspektem czasoprzestrzeni, a wszystkie przedmioty są do pewnego stopnia świadome (Culbertson 1950).

W 1977 roku John Eccles wspólnie z Karlem Popperem zasugerowali, że obszary pomiędzy komórkami kory mózgowej mogą działać w sposób kwantowy (Popper i Eccles 1977). Zgodnie z ich teorią niematerialny umysł (w ich terminologii – psychon) pobudza nerwy za pomocą kwantowych skoków (tunelowanie), co umożliwia ruch ciała (Tarlaci 2010: 124).

W końcu w 1989 roku Roger Penrose przedstawił swój pomysł połączenia umysłu z mechaniką kwantową w książce *Nowy umysł cesarza: o komputerach, umyśle i prawach fizyki* (Penrose 1995). Twierdzi w niej, że świadomość jest stwarzana w wyniku procesów kwantowych zachodzących w komórkach mózgowych za pomocą redukcji obiektywnej. Procesy mechaniki kwantowej w mózgu przebiegają w mikrotubulach, które nagromadzone są w komórkach mózgowych. W owym czasie jednak teoria nie wzbudziła większego zainteresowania. Przyszły współpracownik Penrose’a, Stuart Hameroff, pracował wówczas nad kwestią, w jaki sposób mikrotubule działają niczym sieć procesorów wewnątrz komórek mózgowych. Chociaż Hameroff sformułował teorię świadomości, która obejmowała mikrotubule, nie wiedział, jakie zdarzenia kwantowe leżą u jej podstawy. Penrose również sformułował teorię świadomości opartą na zasadach mechaniki kwantowej, jednak bez odpowiednich biologicznych podstaw. W 1992 obaj naukowcy odbyli spotkanie, w czasie którego opracowali teorię rozwiązującą problem, jak świadomość mogła powstać z mikrotubuli w komórkach mózgowych zgodnie z zasadami mechaniki kwantowej. Koncepcja ta, zwana teorią Penrose’a-Hameroffa, stała się jedną z najpopularniejszych kwantowych teorii świadomości. (Tarlaci 2010: 125; Hu, Wu 2010: 891–893).

II. Czy mechanika kwantowa może pomóc w badaniu świadomości?

Istnienie świadomości jest faktem intersubiektywnie sprawdzalnym i intersubiektywnie komunikowalnym¹. Problemem jest jednak wytłumaczenie jej istoty, na jakim etapie ewolucji powstała, czy jest autonomiczna w stosunku do świata materialnego oraz czy „mógłby istnieć nowy rodzaj teorii fizycznej, z której świadomość wynika jako konsekwencja” (Chalmers 2010: 209). Teoria fizyczna składa się z opisu struktury i dynamiki pól, fal, cząsteczek, i w związku z tym pojawiają się w niej problemy związane z redukcjonizmem: „gdyby z fizyki wynikały fakty na temat świadomości bez odwoływania się do samej świadomości w sposób istotny, to świadomość byłaby rzeczywiście wyjaśniona redukcyjnie” (Chalmers 2010: 210). Chalmers uważa, że żaden rodzaj takiego wyjaśnienia nie jest akceptowalny.

Próba powiązania mechaniki kwantowej ze świadomością w celu wytłumaczenia ich obu jest naturalną konsekwencją naukowych dociekań. Jednak aby fizyka mogła wyjaśnić świadomość, potrzebny byłby jakiś niezwykle składnik, a mechanika kwantowa jest zdecydowanie jedną z najbardziej niezwykłych części współczesnej fizyki. Chalmers rozwija pomysł „dodatkowego składnika”, niezbędnego do wytłumaczenia zjawiska świadomości, w postaci „tajemniczej” mechaniki kwantowej, już w artykule *Facing Up to the Problem of Consciousness* (Chalmers 1995b). Nakreśla tam „prawo minimalizacji tajemniczości” (*Law of Minimization of Mystery*), zgodnie z którym, jeśli świadomość jest tajemnicza i mechanika kwantowa jest tajemnicza, to być może mają jakieś wspólne źródło. Wielu naukowców uważa, że mechanika kwantowa jest najlepszą teorią do opisywania materii na najbardziej podstawowym poziomie. Inni uważają, że pozwala ona na znacznie więcej. Uznają ją za podstawę świadomości. Mechanika kwantowa jest niezbędna do zrozumienia działania atomów w mózgu, lecz równie ważna do zrozumienia atomów na przykład w kamieniu, choć w tym drugim przypadku nie musimy przy użyciu tej teorii wyciągać wniosków na temat świadomości kamienia.

Poza tym, nawet jeśli owa tajemnicza dziedzina fizyki byłaby pomocna w tłumaczeniu zjawisk poznawczych, to nie daje nam wiele w wyjaśnianiu powstawania doświadczenia, stwierdza Chalmers.

Autor przytacza argumentację Penrose’a (Penrose 1995), który stwierdza, że teoria łącząca teorię kwantową z teorią względności mogłaby przynieść zrozumienie świadomości (Chalmers 2010: 210). Penrose zauważa, że efekty grawitacyjne mogą być odpowiedzialne za kolaps funkcji fali kwantowej, co stanowi element niealgorytmiczny w prawach przyrody. Opierając się na

¹ Z pewnymi wyjątkami. Zob. Dennett 1991 (zwłaszcza s. 66–100).

ideach Hameroffa (Hameroff 1994), sugeruje, że poznanie ludzkie może zależeć od kolapsów kwantowych w mikrotubulach, które są strukturami białkowymi w szkieletcie neuronu. Penrose i Hameroff proponują kolaps kwantowy w mikrotubulach jako podstawę przeżyć świadomych. Penrose sugeruje, że „element niealgorytmiczny w kolapsie może wyjaśnić niektóre aspekty naszej intuicji matematycznej, która wykracza poza możliwości jakiegokolwiek systemu algorytmicznego” (Chalmers 2010: 211), a Hameroff zauważa, że kolaps superponowanej funkcji falowej mógłby pomóc w „wyjaśnieniu niektórych aspektów podejmowania decyzji” (Chalmers 2010: 211).

Według Chalmersa obie przedstawione sugestie nie wydają się jednak pomocne w wyjaśnianiu przeżyć świadomych. Najczęściej zauważany związek między świadomością a mechaniką kwantową polega na tym, że w niektórych jej interpretacjach do wywołania kolapsu funkcji falowej wymagany jest pomiar przez obserwatora. Przy tego typu interpretacji świadomość odgrywa podstawową rolę w teorii fizycznej. Interpretacje te są jednak dość kontrowersyjne i nie zapewniają wyjaśnienia istoty świadomości. Zakładają jedynie jej istnienie i korzystają z niej przy wyjaśnianiu niektórych zjawisk fizycznych. Chalmers rozwija nieco pomysł związku świadomego obserwatora z kolapsem funkcji falowej w artykule *Consciousness and its Place in Nature* (Chalmers 2002), gdzie ów związek traktuje jako argument wspierający projekt idealizmu typu D (czyli interakcjonizmu).

Ostatecznie jednak Chalmers stwierdza, że żaden zbiór faktów o fizycznej strukturze i dynamice nie może złożyć się na fakt na temat fenomenologii, tak więc mechanika kwantowa nie tłumaczy świadomości, choć może być pomocna w wyjaśnianiu zjawisk psychofizycznych. Jedynie ewentualna nieredukcyjna teoria tłumacząca genezę oraz funkcjonowanie umysłu świadomego mogłaby pokusić się o laur rozwiązania trudnego problemu świadomości.

To metodologicznie nieredukcyjne podejście można dostrzec w pracach Hameroffa i Penrose’a. Chalmers jednak dopiero w *Moving Forward on the Problem of Consciousness* (Chalmers 1997) odnotowuje, że choć początkowo ich teoria wydawała się próbą zredukowania świadomości do zdarzeń kwantowych w mikrotubulach, to w istocie dotyczy świadomości jako elementu podstawowego. Hameroff i Penrose stworzyli psychofizyczną teorię, która zakłada, że każde nasze subiektywne doświadczenie jest skorelowane z kwantową redukcją funkcji falowej w momencie, gdy określony próg grawitacyjny zostanie przekroczony. Autorzy sugerują podobieństwo ich teorii do metafizyki Whiteheada (Chalmers 1997: 415).

Z drugiej strony, po sformułowaniu początkowego założenia, Hameroff i Penrose skupiają się głównie na redukcyjnie pojmowanej fizyce oraz na funkcjonowaniu mikrotubuli i odchodzą od wyjaśniania doświadczenia subiektywnego. Także więc ich teoria nie satysfakcjonuje Chalmersa. Dotąd nieprzekra-

czalna luka eksplanacyjna pozostaje jego zdaniem nadal nienaruszona, a kwantowe teorie świadomości, podobnie jak teorie klasyczne, choć dobrze rokują, nie są w stanie przełamać impasu.

III. Czy stworzenie poprawnej teorii świadomości może pomóc w badaniu mechaniki kwantowej?

Z tego powodu Chalmers poświęca znacznie więcej uwagi sformułowaniu odpowiedniej teorii świadomości, która jego zdaniem mogłaby pomóc w badaniach nad mechaniką kwantową. Jak wspomniałem na początku, niektórzy badacze twierdzą, że świadomość odgrywa aktywną rolę w teorii kwantowej, wywołując kolaps funkcji falowej. Według Chalmersa, „właściwa teoria świadomości może wesprzeć nieortodoksyjną interpretację mechaniki kwantowej, gdy potraktujemy problemy teorii kwantowej jako problem relacji między światem fizycznym a podmiotem go doświadczającym” (Chalmers 2010: 543).

Stan układu fizycznego, w klasycznym opisie, może być wyrażony w sposób prosty, na przykład stan cząstki wyraża się przez podanie określonych wartości dla każdej z wielu własności, takich jak położenie czy pęd. W ujęciu kwantowym stan systemu musi być wyrażony jako funkcja falowa lub wektor stanu. Własności te nie mogą być wyrażone za pomocą prostych wartości, lecz jako kombinacja wartości podstawowych. Stan kwantowy może być postrzegany jako superpozycja stanów prostszych. Nie oznacza to, że przedmioty w świecie nie mają obiektywnego, określonego stanu, ale że na poziomie podstawowym rzeczywistość jest całkowicie opisana funkcją falową.

W celu wytłumaczenia tego poniekąd nieintuicyjnego obrazu, Chalmers przytacza przykład obserwacji elektronu, w którym mierzymy wartość spinu: „w górę” lub „w dół”. W fizyce kwantowej jednak stan spinu jest superpozycją obu wartości, czyli ich kombinacją. Te wartości można zaprezentować za pomocą wektora, a ten w postaci fali z różnymi amplitudami, czyli wartościami. Rozwój amplitudy tworzy funkcję falową.

Z kolei dynamikę funkcji falowej określają dwie zasady: równanie Schrödingera oraz postulat pomiaru (inaczej: postulat kolapsu lub projekcji). Równanie Schrödingera jest całkowicie deterministycznym liniowym równaniem różniczkowym, które przewiduje, że większość stanów fizycznych w końcu przekształci się w superpozycje. Gdyby tak się stało, to nigdy nie wiedzieliśmyby, czy spin elektronu jest „w górę” czy „w dół”, zawsze byłyby kombinacją obu wartości. Co więcej, rzeczywistość wokół nas zachowywałaby się tak jak ten elektron! Dlatego właśnie postulat kolapsu zapobiega takiemu obrotowi zdarzeń. Głosi on, że gdy świadomy byt dokonuje pomiaru, następuje kolaps

funkcji falowej w bardziej określony stan. Innymi słowy, wówczas mamy szansę dowiedzieć się, jaka jest wartość spinu elektronu (mniej więcej – ponieważ dynamika kolapsu jest probabilistyczna).

Chalmers jednak jest zwolennikiem interpretacji Everetta, która odrzuca postulat kolapsu i przyjmuje jedynie równanie Schrödingera². Zgodnie z tą interpretacją świat wbrew pozorom jest w stanie superponowanym nawet na poziomie makroskopowym. Nie wygląda jednak na taki, gdyż subiektywnie nigdy nie dostrzegamy niczego, co byłoby w superpozycji wielu stanów.

Innowacyjność interpretacji Everetta polega na tym, że rozszerzył on pojęcie superpozycji na umysł. Założył, że każdy ze sprzecznych ze sobą stanów powinien być związany z osobnym obserwatorem. Każdy z nich będzie przeżywał dyskretny stan świata. Świat, którego reprezentację posiadamy w umyśle, Chalmers nazwał mini-światem, w odróżnieniu od maxi-świata superpozycji, który jest światem rzeczywistym.

Everett zakłada, że z superponowanym stanem mózgu będzie wiązało się kilka odrębnych podmiotów przeżyć, jednak Chalmers jest przeświadczony, że kwestia ta zależy w dużej mierze od danej teorii świadomości.

Everett stwierdził, że dla złożonego systemu, na przykład podmiotu (obserwatora lub aparatu mierzącego) obserwującego pewien przedmiot (obserwowany system, na przykład cząstkę), bezsensowne jest pytanie, czy obserwator albo obserwowany znajdują się w stanie określonym (*absolute state*). Możemy jedynie określić stan jednego w odniesieniu do drugiego, to znaczy stan obserwatora i obserwowanego są skorelowane po dokonaniu obserwacji. To doprowadziło Everetta do wyciągnięcia z unitarnej, deterministycznej dynamiki wyłącznie pojęcia względności stanów, bez zakładania kolapsu funkcji falowej (Everett 1973: 33, 43).

Everett dostrzegł, że unitarna, deterministyczna dynamika wystarcza, by po dokonaniu obserwacji każdy element kwantowej superpozycji połączonej funkcji falowej podmiot–przedmiot zawierał dwa stany względne (*relative state*): stan przedmiotu „w kolapsie” oraz powiązanego z nim obserwatora, który obserwował ten skolapsowany rezultat. Oba elementy – to, co widzi obserwator, oraz stan przedmiotu – zostały powiązane poprzez akt pomiaru lub obserwację. Następująca po tym ewolucja każdej pary stanu względnego podmiot–przedmiot przebiega z całkowitym pominięciem obecności innych elementów, zupełnie jakby wystąpił kolaps funkcji falowej, w którego następstwie późniejsze obserwacje są zawsze spójne z poprzedzającymi obserwacjami (Everett 1973: 38–40, 43).

² Ten rodzaj interpretacji mechaniki kwantowej zwany jest „nagą teorią” (*bare theory*). Jest to po prostu interpretacja wynikająca z odjęcia postulatu kolapsu od ortodoksyjnej mechaniki kwantowej.

Tak więc pozór wystąpienia kolapsu funkcji falowej obserwowanego przedmiotu wynika z samej unitarnej, deterministycznej teorii (to odpowiedź na wczesną krytykę Einsteina pod adresem teorii kwantowej, która to krytyka zakładała, że owa teoria powinna zdefiniować, co jest obserwowalne, a nie zdefiniować teorię za pomocą rzeczy obserwowalnych). Ponieważ funkcja falowa wygląda, jak gdyby skolapsowała, Everett uważa, że nie ma potrzeby zakładać, iż rzeczywiście skolapsowała. W ten sposób usunął postulat dotyczący funkcji falowej ze swej teorii (Everett 1973: 63, 116–119).

Everett stwierdził, że przyjmując jego sposób sformułowania mechaniki kwantowej widać, że teoria formalna jest obiektywnie ciągła i przyczynowa, podczas gdy subiektywnie jest nieciągła i probabilistyczna (Everett 1973: 9). Możemy przełożyć tę cechę w interpretacji Chalmersa jako rozróżnienie między czasowym rozwojem stanu fizycznego obserwatora, który jest ciągły i przyczynowy, oraz rozwojem stanu fenomenalnego tego obserwatora, nieciągłym i probabilistycznym.

Prawdopodobnie najmniej intuicyjnym elementem omawianej teorii jest to, że aby ująć stan fenomenalny obserwatora w jakiś sposób, tak by superwieniował na stany fizyczne, należy połączyć z każdym obserwatorem ciąg nieskończonych umysłów. Stan fizyczny zawsze rozwija się w deterministyczny sposób, jednak każdy umysł rozwija się losowo, z prawdopodobieństwami zdeterminowanymi przez poszczególne stany fenomenalne umysłu w danym momencie i rozwój globalnego stanu kwantowego. Na podstawie dynamiki stanu fenomenalnego powinniśmy spodziewać się na przykład szeregu umysłów związanych z obserwowanym rezultatem pomiaru stanu elektronu jako „spin w górę” oraz drugiego szeregu umysłów związanych z rezultatem tego pomiaru jako „spin w dół”.

Przewagą owej teorii nad teorią wielu światów³ jest to, że nie istnieje tu żadna uprzywilejowana podstawa fizyczna. W interpretacji wielu światów należy wybrać uprzywilejowaną podstawę w celu określenia dynamiki rozwoju stanu fenomenalnego, jednak ten wybór nie ma nic wspólnego z faktami fizycznymi. Można raczej uważać to rozróżnienie za część opisu relacji pomiędzy fizycznymi a fenomenalnymi stanami. Kolejną zaletą teorii wielu umysłów jest to, że w odróżnieniu od teorii wielu światów przedstawia probabilistyczne prognozy przyszłych doświadczeń konkretnego umysłu⁴. Do zalet tej interpretacji

³ Chalmers krytykuje interpretację wielu światów (inaczej: interpretację podziału światów (*splitting-worlds*), wywodzącą się głównie od DeWitta (DeWitt 1971) oraz Grahama (DeWitt, Graham 1973)) i stwierdza, że DeWitt błędnie przypisuje ją Everettowi. Dodaje również, że interpretacja wielu umysłów, prezentowana przez niego samego, jest znacznie bardziej „naturalna” (Chalmers 2010: 563) oraz unika paru błędów popełnionych przez zwolenników teorii podziału światów. Jest to jednak kwestia dyskusyjna.

⁴ To oczywiście wymaga, by umysły miały ponadczasową tożsamość, co Chalmers wyznaje jako – mimo wszystko – dualista oraz umiarkowany zwolennik panpsychizmu. Pod koniec

można jeszcze dodać, że jest to jedna z niewielu teorii mechaniki kwantowej, która jest zgodna ze szczególną teorią względności.

Jeden z głównych problemów związanych z teorią wielu umysłów polega na jej ontologicznym powiązaniu ze skrajnym dualizmem oraz na kwestii, czy ten rodzaj fenomenalnej superweniencji, którą się tu otrzymuje, jest wart minusów wynikających z postulowania nieskończonej liczby umysłów związanych z poszczególnymi obserwatorami⁵. Najkorzystniejszą odpowiedzią na ten problem wydaje się teoria pojedynczego umysłu, gdzie każdy obserwator ma jeden umysł, który rozwija się losowo, zgodnie z zasadami rozwoju zwykłego stanu kwantowego. Chalmers zdaje się przyjmować takie stanowisko.

Teorię Everetta można też rozumieć jako opisującą wiele wzajemnie niekoherentnych historii. Główna różnica pomiędzy tym podejściem a teorią wielu światów nie polega na przewidywaniu uprzywilejowanych podstaw, lecz na interakcjach fizycznych pomiędzy fizycznym systemem i jego środowiskiem (w taki sposób, w jaki kwantowe stany ze sobą korelują), by efektywnie wybrać, która wartość fizyczna jest określona w każdym czasie dla każdego systemu.

Problem z tym podejściem dotyczy tego, czy i w jakim sensie środowiskowe interakcje mogą wybrać fizycznie uprzywilejowane podstawy dla całego wszechświata.

Przeciwko temu zarzutowi możliwy jest silny argument. Patrząc na szczególne światy fizycznego, można argumentować za tym, dlaczego podmioty doświadczające innych przedmiotów są szczególnego rodzaju i dlaczego posiadają szczególne koncepcje do opisywania swoich światów. Głównym argumentem jest tu fakt, że lokalność interakcji wytwarza stabilność światów, w których przedmioty są rozmieszczone. Mała wartość stałej Plancka pozwala na pomyślne zlokalizowanie makroskopijnych obiektów w ciągu wystarczającej ilości czasu. Tak więc takie światy mogą zachować swoją makroskopijną deskrypcję na tyle długo, by podmioty ich doświadczyły. Z drugiej strony jeden „świat” z makroskopijnymi przedmiotami, pozostający w superpozycji makroskopijnie

Świadomego umysłu przyznaje się do swojej sympatii w stosunku zarówno do panpsychizmu, jak i dualizmu umysł–ciało, jako jedynych dających się obronić oraz „zadowalających” teorii (Chalmers 2010: 577).

⁵ Chalmers broni się przed tym zarzutem, mówiąc że po przyjęciu dwuaspektowej teorii informacji mogą (choć nie muszą) istnieć podmioty przeżyć związane z innymi dekompozycjami układu (czyli „inne umysły” będące nami). Tworzy to bardzo niespójny układ, w którym na przykład jeden z naszych umysłów obserwuje spin elektronu „w górę”, podczas gdy inny nasz umysł obserwuje spin elektronu „w dół”. Chalmers stwierdza jednak, że wszystkie umysły oprócz naszego „aktualnego” (który jest niesuperponowany) są całkowicie dyskretne, tak samo jak doświadczany przez nie świat. Oprócz tego ostatecznie doświadczany przez nas świat ulega dekompozycji „wzdłuż pewnych linii”. Dlatego inne nasze umysły, które, mówiąc po arystotelesowsku, nie stały się aktualnymi, nie mogą być podmiotem, który kwalifikuje się jako osoba (Chalmers 2010: 570–571). Jest to argument na miarę teorii filozoficznych zombie.

odróżnialnych stanów, rozwija się w połączenie z innym „światem” w niezwykle krótkim czasie, uniemożliwiając doświadczenie jakiegokolwiek z nich (Vaidman 2008).

Jest to dobry argument tłumaczący przyczynę doświadczenia przez podmioty zlokalizowanych przedmiotów zamiast superpozycji, jednak nie można polegać wyłącznie na argumencie dekoherencyjnym, by wyodrębnić właściwą uprzywilejowaną podstawę (Ivanov 2010: 182–183; Mensky 2007).

Walorem, choć dla niektórych fizyków wadą, przyjęcia interpretacji Everetta jest fakt, że unika kolapsu fali kwantowej. Zasada kolapsu jest prawem fizycznym, które różni się od wszystkich innych w dwóch punktach: jest ona losowa i pociąga za sobą pewien rodzaj „magicznego” działania na odległość. Zgodnie z zasadą kolapsu wynik eksperymentu kwantowego nie jest zdeterminowany przez warunki początkowe wszechświata poprzedzające ów eksperyment. Jedynie prawdopodobieństwa podlegają tym warunkom. Interpretacja Everetta natomiast jest teorią deterministyczną dla fizycznego wszechświata i tłumaczy, dlaczego świat wydaje się niedeterministyczny z punktu widzenia jego obserwatora (Vaidman 2008).

IV. Uwagi krytyczne

Najpierw krótko o roli mechaniki kwantowej w badaniu świadomości. Fizyka kwantowa nie jest odpowiednim narzędziem do zrozumienia natury świadomości zdaniem Chalmersa oraz innych badaczy (Hut i in. 2006). Stenger natomiast nie zgadza się z teorią, jakoby efekty kwantowe w mózgu miały odgrywać jakąś rolę w świadomości (Stenger 1993). Według niego teoria świadomości kwantowej jest interesująca i znacząca, podobnie jak niegdyś uznawana teoria eteru, jednak obecnie kwanty przejęły jedynie rolę ośrodka przenoszącego światło. Z kolei Green uważa, że używanie świadomości do rozwiązania tak zwanego problemu pomiaru jest udzieleniem niepoprawnej odpowiedzi na źle postawione pytanie (Green 2000). W rzeczywistości nie jest to główne zagadnienie, z którym powinniśmy się uporać. Tak jak Pylkkanen za największą zagadkę uważa on relację między świadomością a światem fizycznym (Pylkkanen 2004).

Gao postuluje, że twierdzenie, iż świadomość i kolaps kwantowy są od siebie zupełnie niezależne, wydaje się bardziej sensowne i naturalne. Tak uważa większość fizyków. Ale czy to oznacza, że kolaps kwantowy i świadomość są zupełnie rozłączne? Odpowiedź na to pytanie jest przecząca. Niektórzy naukowcy uważają, że połączenie ich obu przynosi ciekawy rezultat, który może rzeczywiście pomóc w rozwiązaniu obu zagadek (Gao 2008: 50).

Teraz spróbujmy rozpatrzyć kwestię, czy sformułowanie odpowiedniej teorii świadomości rzeczywiście może pomóc w badaniu mechaniki kwantowej.

Teoria świadomości Chalmersa miałaby wspierać interpretację Everetta, ponieważ ma przewidywać, że superponowany stan mózgu jest powiązany z wieloma oddzielnymi podmiotami dyskretnego doświadczenia. Na przykład mózg w superpozycji stanów postrzegania spinu elektronu „w górę” oraz postrzegania spinu elektronu „w dół” stanowi podstawę dla dwóch różnie doświadczających podmiotów, z których jeden doświadcza spinu „w górę”, a drugi spinu „w dół”.

Alex Byrne i Ned Hall stwierdzają, że argument Chalmersa jest godny uwagi. Ich zdaniem zawodzi on, robi to jednak w sposób pouczający z dwóch powodów. Po pierwsze, Chalmers jest jednym z niewielu zwolenników interpretacji Everetta, który próbuje wesprzeć ją pozytywnym argumentem, wyprowadzonym z filozoficznych rozważań dotyczących relacji umysł–ciało. Po drugie, dokładne przyjrzenie się argumentowi Chalmersa dowodzi istnienia fundamentalnej wady we wszystkich teoriach dotyczących interpretacji Everetta⁶ (Byrne, Hall 1999: 371–372).

Byrne i Hall stwierdzają, że ten element został prawdopodobnie przeoczony w dyskusjach dotyczących „nagiej teorii”. Autorzy, którzy twierdzą, że badają jej konsekwencje, stale zakładają, jak głosi ta teoria, że istnieją stany możliwe mózgu obserwatora, które sprawiają, że obserwator posiada określone przekonania (na przykład takie, że wynik pomiaru wartości elektronu wynosi „spin w górę”). Ponadto, jak piszą Byrne i Hall, choć nikt jednoznacznie tego nie stwierdził, zakłada się identyczność wektorów ukazujących owe „stany własne przekonań” (*eigenstate of belief*) i wektorów, które według ortodoksyjnej mechaniki kwantowej przypisują dane przekonanie do obserwatora. Zatem w interpretacji nie-everettowskiej można zacząć od założenia, że – zgodnie z konwencją – istnieje pewien wektor stanu dla danego obserwatora lub dla jego mózgu. Kiedy obserwator jest w stanie reprezentowanym przez wektor stanu, to wówczas ma przekonanie, że wynik pomiaru elektronu wyniósł „spin w górę”. To założenie jest automatycznie przeniesione przez Chalmersa do rozważań „nagiej teorii”, gdzie obserwatorzy zazwyczaj nie będą w stanach reprezentowanych przez „wektory własne przekonań” (Byrne, Hall 1999: 385–386).

To automatyczne przeniesienie jest błędem, ponieważ własność posiadania przekonania jest rodzajem własności wrażliwym na aktualną dynamikę układu (własność posiadania przekonania jest własnością funkcjonalną, a więc w szerszym znaczeniu własnością dyspozycyjną). Jeśli więc według ortodoksyjnej mechaniki kwantowej wspomniany wektor stanu jest wektorem własnym przekonania, to z „nagiej teorii” nie wynika, że wektor stanu jest wektorem własnym przekonania. Byrne i Hall twierdzą, że w gruncie rzeczy nie jest pewne to,

⁶ I nie chodzi tutaj o popularny zarzut w stosunku do interpretacji Everetta, dotyczący prawdopodobieństw mechaniki kwantowej, które stają się tu niezrozumiałe. Chalmers stara się rozprawić z nimi w *Świadomym umyśle* (Chalmers 2010: 572–575).

czy „naga teoria” ma jakiekolwiek wektory własne przekonania (Byrne, Hall 1999: 386). „Naga teoria”, ich zdaniem, okazuje się pusta⁷.

Zakończenie

Jak zaznaczyłem w pierwszej części artykułu, Chalmers krytykuje wszelkie próby redukcyjnego tłumaczenia powstawania i działania świadomości. Większość z obecnie dostępnych teorii wyjaśnia to zjawisko w taki właśnie sposób. Jednocześnie nie można wykluczyć możliwości, że fundamentalne teorie fizyczne, takie jak mechanika kwantowa, będą odgrywać ważną rolę w teorii świadomości. Być może świadomość okaże się na przykład powiązana z niektórymi fundamentalnymi własnościami fizycznymi lub z niektórymi konfiguracjami tych własności. Tak czy inaczej, dotychczasowy stan wyników badań nauk szczegółowych, w tym fizyki kwantowej, nie pozwala, zdaniem Chalmersa, żywić zbyt wielkich nadziei na to, by tego typu teoria miała dostarczyć całkowitego fizycznego wyjaśnienia świadomości.

Z drugiej strony, chociaż kolaps kwantowy jest obiektywnym, dynamicznym procesem, a jego źródło jest niezależne od świadomości, świadomy obserwator może pełnić odmienną funkcję od fizycznego przyrządu pomiarowego podczas kolapsu kwantowego. Obserwator może być świadomy swojego własnego stanu, podczas gdy stan fizycznego przyrządu pomiarowego może być jedynie zmierzony przez inny system mierzący. W rezultacie świadomy obserwator może wiedzieć, czy jest w określonym stanie, czy w kwantowej superpozycji określonych stanów, podczas gdy fizyczny przyrząd pomiarowy tego „wiedzieć” nie może. W rezultacie powstaje określony, nieliniowy element rozwinięcia w całkowitej kwantowej ewolucji stanu fizycznego, który jest wprowadzony przez świadomość i odnosi się do zawartości świadomej (Gao 2008: 51).

Istnienie określonej nieliniowej ewolucji stanu, wprowadzonej przez świadomość, jeśli zostałaby potwierdzona eksperymentalnie, mogłaby pomóc rozwiązać trudne problemy świadomości i kolapsu kwantowego. Pociągnęłoby to za sobą również istotne konsekwencje dla fizyki (włączając teorie kwantową i względności) oraz nauk o świadomości. Po pierwsze, implikowałoby istnienie obiektywnego kolapsu kwantowego⁸. Pomogłoby również uzupełnić istniejącą teorię kwantową. Po drugie, implikowałoby istnienie przyczynowego wpływu świadomości na świat fizyczny. Świadomość byłaby więc nową fundamental-

⁷ Chalmers odnosi się do tej krytyki na swojej stronie internetowej. Przyznaje się do błędu, ale próbuje go jednocześnie naprawić, oferując krótki argument. Stwierdza jednak, że to tylko załączek argumentacji, wymagający większej pracy.

⁸ Byłoby to jednak nie do końca zgodne z założeniami interpretacji Everetta (i Chalmersa). Mimo to, jak pisałem w podrozdziale „Uwagi krytyczne”, taki rezultat może być nieunikniony.

ną cechą materii, a nie redukowalną czy emergentną. Stanowiłoby to kwantową podstawę dla panpsychizmu i sprawiłoby, że być może jakaś jego odmiana stałaby się obiecującym rozwiązaniem trudnego problemu świadomości (Gao 2008: 51).

Wielu badaczy, łącznie z Chalmerssem, opowiada się za przyjęciem świadomości jako elementu podstawowego rzeczywistości i podejmuje próby nieredukcyjnego ulokowania jej w rzeczywistości fizycznej. Taki model świadomości miałby praktyczne zastosowanie w interpretacji Everetta, zgodnie z którą świat znajduje się w wielkiej superpozycji stanów, które stanowią wiele światów alternatywnych, a my przeżywamy mały podstan aktualnego świata. Jednocześnie teoria Everetta jest niedeterministyczna, „w ciągu minuty będzie istnieć wiele umysłów, które mają równe prawo, aby liczyć się jako ja”, stwierdza Chalmers (2010: 576).

Dodaje jednak, że mimo swej nieintuicyjnej paradoksalności teoria Everetta jest jedną z najprostszych i zakłada jedynie równanie Schrödingera, przyjęte we wszystkich innych interpretacjach mechaniki kwantowej. Jest również zgodna z teorią względności, a oprócz tego jest teorią lokalną, czego Chalmers nie dostrzega w innych interpretacjach.

Bibliografia

- Byrne, Alex; Hall, Ned (1999), *Chalmers on consciousness and quantum mechanics*, „Philosophy of Science” 66, s. 370–390.
- Chalmers, David J. (1995a), *Minds, machines, and mathematics. A review of shadows of the mind by Roger Penrose*, „Psyche” 2(9), s. 107–118.
- Chalmers, David J. (1995b), *Facing Up to the Problem of Consciousness*, „Journal of Consciousness Studies” 2 (3), s. 200–219.
- Chalmers, David J. (1996), *The Conscious Mind: In Search of a Fundamental Theory*, New York: Oxford University Press.
- Chalmers, David J. (1997), *Moving Forward on the Problem of Consciousness*, (w:) J. Shear (ed.), *Explaining Consciousness: The Hard Problem*, London: MIT Press.
- Chalmers, David J. (2002), *Consciousness and its Place in Nature*, (w:) D. Chalmers (ed.), *Philosophy of Mind: Classical and Contemporary Readings*, Oxford: Oxford University Press.
- Chalmers, David J. (2010), *Świadomy umysł. W poszukiwaniu teorii fundamentalnej*, przeł. M. Miłkowski, Warszawa: PWN.
- Chalmers, David J. *Responses to articles on my work*, <http://consc.net/responses.html#byrnehall>.
- Culbertson, James T. (1950), *Consciousness and Behavior: A Neural Analysis of Behavior and of Consciousness*, Dubuque: Wm.C. Brown Co.

- Dennett, Daniel (1991), *Consciousness Explained*, New York: Little, Brown and Company.
- DeWitt, Bryce S. (1971), *The Many-Universes Interpretation of Quantum Mechanics*, (w:) B.D. D'Espagnat (ed.), *Foundations of Quantum Mechanics*, New York: Academic Press.
- DeWitt, Bryce S.; Graham, Neil (ed.) (1973), *The Many-Worlds Interpretation of Quantum Mechanics*, Princeton: Princeton University Press.
- Everett, Hugh (1973), *The theory of the universal wave function*, (w:) B.S. DeWitt, N. Graham (ed.), *The Many-Worlds Interpretation of Quantum Mechanics*, Princeton: Princeton University Press.
- Gao, Shan (2008), *A quantum theory of consciousness*, „Minds & Machines” 18, s. 39–52.
- Green, Herbert S. (2000), *Information Theory and Quantum Physics: Physical Foundations for Understanding the Conscious Process*, Berlin: Springer.
- Hagan, Scott; Hameroff, Stuart; Tuszyński, Jack (2002), *Quantum computation in brain microtubules: Decoherence and biological feasibility*, „Physical Review” 65, s. 1–11.
- Hameroff, Stuart R. (1994), *Quantum coherence in microtubules: A neural basis for emergent consciousness?*, „Journal of Consciousness Studies” 1 (1), s. 91–118.
- Hameroff, Stuart R.; Penrose, Roger (1996), *Conscious events as orchestrated space-time selections*, „Journal of Consciousness Studies” 3 (1), s. 36–53.
- Hu, Huping; Wu, Maoxin (2010), *Current landscape and future direction of theoretical & experimental quantum brain/mind/consciousness research*, „Journal of Consciousness Exploration & Research” 1 (8), s. 888–897.
- Hut, Piet; Alford, Max; Tegmark, Max (2006), *On Math, Matter and Mind*, „Foundations of Physics” 36 (6), s. 765–794.
- Ivanov, Evgeny (2010), *Consciousness and Everett's many-mind interpretation*, „NeuroQuantology” 8 (2), s. 178–183.
- Lotka, Alfred J. (1925), *Elements of physical biology*, Baltimore: Williams and Wilkins.
- Mensky, Michael (2007), *Reality in quantum mechanics, extended Everett concept, and consciousness*, „Optics and Spectroscopy” 103 (3), s. 461–467.
- Nauenberg, Michael (2007), *Critique of "Quantum Enigma: Physics Encounters Consciousness"*, „Foundations of Physics” 37 (11), s. 1612–1627.
- Neumann, John von (1955), *Mathematical foundations of quantum mechanics*, Princeton: Princeton University Press.
- Penrose, Roger (1995), *Nowy umysł cesarza: o komputerach, umyśle i prawach fizyki*, przeł. P. Amsterdamski, Warszawa: PWN.
- Piccinini, Gualtiero (2006), *Computational explanation in neuroscience*, „Synthese” 153, s. 343–353.

- Popper Karl R.; Eccles John (1977), *The Self and Its Brain: An Argument for Interactionism*, Berlin: Springer.
- Pylkkanen, Paavo (2004), *Can quantum analogies help us to understand the process of thought?*, (w:) G.G. Globus, K. Pribram, G. Vitiello (ed.), *Brain and Being: At the boundary between science, philosophy, language and arts*, Amsterdam: John Benjamins Publishing Co.
- Stapp, Henry (1995), *The Hard Problem: A Quantum Approach*, Berkeley: University of California.
- Stapp, Henry (2009), *Mind, matter and quantum mechanics*, Berlin: Springer.
- Stapp, Henry (2011), *Mindful universe. Quantum mechanics and the participating observer*, Berlin: Springer.
- Stenger, Victor J. (1993), *The myth of quantum consciousness*, „Humanist” 53, s. 13–16.
- Tarlaci, Sultan (2010), *A historical view of the relation between quantum mechanics and the brain: a neuroquantologic perspective*, „NeuroQuantology” 8 (2), s. 120–136.
- Vaidman, Lev (2008), *Many-Worlds Interpretation of Quantum Mechanics*, (w:) E.N. Zalta (ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Fall 2008 Edition)*, <http://plato.stanford.edu/archives/fall2008/entries/qm-many-worlds/>.
- Wigner, Eugen P. (1967), *Symmetries and reflections*, Bloomington–London: Indiana University Press.

Streszczenie

Artykuł stanowi krytyczny przegląd dwóch metodologicznych ujęć problemu „świadomość a mechanika kwantowa”, zaprezentowanych przez Davida Chalmersa w jego książce *Świadomy umysł: W poszukiwaniu teorii fundamentalnej*. W pierwszym ujęciu chodzi o możliwość zastosowania mechaniki kwantowej w poszukiwaniach fundamentów świadomości. Drugie ujęcie dotyczy możliwych zastosowań badań nad świadomością w pewnych interpretacjach mechaniki kwantowej. Autor artykułu pokrótce przedstawia historię prób znalezienia połączenia między umysłem a mechaniką kwantową, następnie opisuje poglądy Chalmersa na ten temat, a ostatecznie proponuje ich krytykę. Przedstawione teorie są stosunkowo młode, mechanika kwantowa ma nieco ponad 100 lat, a nowoczesne, interdyscyplinarne podejścia do zagadnienia świadomości są znacznie młodsze. Wielu współczesnych filozofów, wliczając Chalmersa, z entuzjazmem odnosi się do możliwości, jakie mechanika kwantowa otwiera przed badaniami „trudnego problemu świadomości”. Tak samo wielu z nich jest przekonanych co do istotnej roli, jaką świadomość miałaby odgrywać w różnych interpretacjach mechaniki kwantowej.