

## Czy mózg jest urządzeniem kwantowym?

Autor tekstu: **Victor J. Stenger**

Tłumaczenie: **Małgorzata Koraszewska**

**W** 1989 roku wybitny matematyk i kosmolog z Oksfordu, Roger Penrose, opublikował bestseller pod tytułem *Nowy umysł cesarza*, pełen wspaniałego materiału dotyczącego fizyki, matematyki i komputerów. Główną tezą Penrose'a jest twierdzenie, że mózg człowieka nie przypomina komputera, ale musi działać w jakiś sposób, którego nie można odtworzyć na żadnym komputerze, niezależnie od jego mocy. To znaczy, że mózg nie podąża „algorytmami” dla rozwiązywania problemów, przed którymi staje. Jak dotąd, wszystko w porządku. Następnie jednak wypływa na szerokie wody z nieprawdopodobną tezą, że faktyczny mechanizm ma coś wspólnego z grawitacją kwantową.

Penrose spotkał się ze znacznym sceptycyzmem, szczególnie wśród naukowców zajmujących się sztuczną inteligencją, którą w zasadzie próbował doprowadzić do upadku, ale także wśród fizyków, którzy nie widzieli, co grawitacja kwantowa może mieć wspólnego z dużą, gorącą strukturą, taką jak mózg.

Penrose połączył następnie siły z anestezjologiem Stuartem Hameroffem i zaproponowali model tego, jak mechanika kwantowa działa w mózgu. Oto jak to wyjaśniają:

Według zasad OR (*obiektywna redukcja*, zaproponowana przez Penrose'a w jego książce z 1994 roku, *Shadows of Mind*) nałożone stany mają własne geometrie czasoprzestrzenne. Kiedy stopień spójnej różnicy masy-energii prowadzi do wystarczającego oddzielenia geometrii czasoprzestrzeni, system musi wybrać i rozpada się (redukuje, zapada) w pojedynczy stan wszechświata, zapobiegając w ten sposób „wielości wszechświatów”. W ten sposób przejściowe nałożenie się nieco różniących się geometrii czasoprzestrzeni trwa do pojawienia się nagłej klasycznej redukcji kwantowej i jedno lub drugie zostaje wybrane. W ten sposób świadomość może wiązać się z samozakłóceniem geometrii czasoprzestrzeni.

Hameroff był jedną z osób, z którymi przeprowadzano wywiad do filmu dokumentalnego z 2004 roku „What the (Bleep) do We Know?” Film ten, wraz z kolejnym filmem z 2005 roku oraz nadal znajdującą się na listach bestsellerów książką *The Secret*, eksploatuje koncepcję, że według mechaniki kwantowej sami tworzymy własną rzeczywistość (patrz „Reality Check”, wrzesień 2007).

W „Scientific American” ze stycznia 2005 roku Michael Shermer napisał zjadliwą recenzję z filmu „What the (Bleep)”. Odnośnie modelu Penrose'a i Hameroffa Shermer odwołuje się do mojej książki z 1995 roku *The Unconscious Quantum*, w której omawiam tę tezę dość szczegółowo, jak również poruszam ogólną kwestię, czy mózg jest urządzeniem kwantowym. W szczególności Shermer wskazywał na kryteria, które zastosowałem do zdecydowania, czy system musi być opisany przez mechanikę kwantową. Jeśli produkt typowej masy ( $m$ ) i prędkości ( $v$ ) oraz odległości ( $d$ ) dla cząsteczek tego systemu jest rzędu stałej Plancka ( $h$ ) lub mniejszy, to nie można użyć mechaniki klasycznej, by go opisać, ale musi użyć się mechaniki kwantowej.

Stosując to kryterium do mózgu posłużyłem się typową masą cząsteczki neuroprzekaźnika, jego ruchem cieplnym opartym na prędkości i odległością przez synapsę i stwierdziłem, że  $mvd$  jest o około dwa rzędy wielkości zbyt duże, by efekty kwantowe musiały być obecne.

W liście odpowiadającym na artykuł Shermera Hameroff napisał:

„Aby obalić naszą teorię, Shermer cytuje twierdzenie z książki Victora Stengera, że produkt masy, prędkości i odległości w układzie kwantowym nie może przekraczać stałej Plancka. Nie widziałem tej propozycji w piśmie recenzowanym przez specjalistów, ani nie słyszałem nigdzie jako poważnej interpretacji mechaniki kwantowej. W każdym razie twierdzenie Stengera obalił Anton Zeilinger w eksperymencie pokazującym zachowanie fali kwantowej w fulerenach i biologicznych białkach porfiru. (Sceptycyzm, panie Shermer, działa na obie strony.) Niemniej zgadzam się ze Stengerem, że synaptyczna transmisja chemiczna między neuronami jest całkowicie klasyczna. Obliczenia kwantowe, które proponujemy, są izolowane w mikrotubulach *wewnątrz* neuronów. Klasyczna neurotransmisja dostarcza danych

wejściowych i danych wyjściowych, mikrotubulowe obliczenia kwantowe przekazują świadomość w dendrytach neuronowych".

Przede wszystkim kryterium, które proponowałem, opiera się na podręczniku mechaniki kwantowej, pochodzącym od Nielsa Bohra z 1913 roku — nie wydaje się, by potrzebowało recenzji specjalistów. Po drugie, przedstawiam je jako kryterium *koniecznego* użycia mechaniki kwantowej w sytuacjach, w których nie można obejść się użyciem mechaniki klasycznej. Zauważam, że istnieją makroskopijne systemy kwantowe, takie jak lasery i nadprzewodniki. Polegają one na zjawisku koherencji kwantowej, która może działać na dużych odległościach.

W każdym razie Hameroff przyznaje, że zgadza się ze mną w kwestii wniosku, że „synaptyczna transmisja chemiczna między neuronami jest całkowicie klasyczna”. Powiada on, że jego i Penrose'a zdaniem efekty kwantowe zachodzą w *mikrotubulach* wewnątrz neuronów. Mikrotubule to wydrążone, cylindryczne polimery, które są częścią struktury podporowej komórki. Ten model opisuję w mojej książce i głowię się nad tym, że zdarza się to tylko w komórkach mózgu, a nie na przykład komórkach dużego palca u nogi.

W artykule z 1999 roku fizyk Max Tegmark przyjrzał się problemowi koherencji kwantowej w mózgu i ustalił, że skale czasowe dekoherencji byłyby o dziesięć lub więcej rzędu wielkości krótsze niż skale czasowe zdarzeń w mózgu. Mózg jest po prostu zbyt duży i zbyt gorący, by być urządzeniem kwantowym, koherentnym czy niekoherentnym.

Można bezpiecznie powiedzieć, że model Penrose'a i Hameroffa nie został poparty dowodami wystarczającymi dla olbrzymiej większości neuronaukowców. Załóżmy jednak, że Penrose ma rację co do tego, że mózg nie jest zwykłym komputerem algorytmicznym. Istnieje prosty mechanizm, dobrze znany teoretykom złożoności, który potrafi umożliwić mózgowi czy obwodowi elektronicznemu na działanie w nie dający się obliczyć sposób.

Zewnętrzne źródła w środowisku, takie jak promieniowanie kosmiczne, czy wewnętrzne, takie jak radioaktywny potas (K40) we krwi, mogą spowodować fluktuacje w prądach w mózgu. Te procesy są pochodzenia kwantowego, co oznacza, że są losowe — przynajmniej w większości interpretacji mechaniki kwantowej. Podobnie jak fluktuacje, które umożliwiają mutacje w procesie ewolucyjnym, mogą one wyzwalać to, co teoretycy złożoności nazywają bifurkacją, kiedy system przechodzi z jednego quasi stabilnego stanu do drugiego.

Mózg mógłby działać w ten sposób, będąc zasadniczo klasyczny i deterministyczny, ale czasami wstrząsany losowym zdarzeniem kwantowym. Ciekawe jest to, czy decyzje podejmowane w ten sposób byłyby nie do odróżnienia od aktów twórczych lub wolnej woli. Czy to jest wszystko, o co tu chodzi?

### **Victor J. Stenger**

Emerytowany profesor fizyki i astronomii uniwersytetu na Hawajach oraz profesor filozofii Uniwersytetu w Colorado. Jest także członkiem Komitetu Badania Naukowego Twierdzeń Paranormalnych (CSICOP). Wychował się w polskiej dzielnicy w Bayonne New Jersey. Jego babka była pół Polką i twierdzi, że do jego ulubionych dań nadal należą kielbasa, żeberka z kwaśną kapustą i placki ziemniaczane z gęstą śmietaną. Jest autorem następujących książek: "[Physics and Psychics: The Search for a World Beyond the Senses](#)" (1990); "[The Unconscious Quantum: Metaphysics in Modern Physics and Cosmology](#)" (1995); "Not By Desing: The Origin of the Universe" (1998); "Timeless Reality: Symetry, Simplicity and Multiple Universes" (2000); "Has Science Found God? The Latest Results in the Search for Purpose in the Universe" (2003), "God: The Failed Hypothesis. How Science Shows that God Does Not Exist" (2007).



[Strona www autora](#)

[Pokaż inne teksty autora](#)

(Publikacja: 05-04-2008)

[Oryginał.](http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,5821) (<http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,5821>)

Contents Copyright © 2000-2008 by Mariusz Agnosiewicz

Programming Copyright © 2001-2008 Michał Przech

Autorem tej witryny jest Michał Przech, zwany niżej Autorem.  
Właścicielem witryny są Mariusz Agnosiewicz oraz Autor.

Żadna część niniejszych opracowań nie może być wykorzystywana w celach komercyjnych, bez uprzedniej pisemnej zgody Właściciela, który zastrzega sobie niniejszym wszelkie prawa, przewidziane w przepisach szczególnych, oraz zgodnie z prawem cywilnym i handlowym, w szczególności z tytułu praw autorskich, wynalazczych, znaków towarowych do tej witryny i jakiegokolwiek ich części.

Wszystkie strony tego serwisu, wliczając w to strukturę podkatalogów, skrypty JavaScript oraz inne programy komputerowe, zostały wytworzone i są administrowane przez Autora. Stanowią one wyłączną własność Właściciela. Właściciel zastrzega sobie prawo do okresowych modyfikacji zawartości tej witryny oraz opisu niniejszych Praw Autorskich bez uprzedniego powiadomienia. Jeżeli nie akceptujesz tej polityki możesz nie odwiedzać tej witryny i nie korzystać z jej zasobów.

Informacje zawarte na tej witrynie przeznaczone są do użytku prywatnego osób odwiedzających te strony. Można je pobierać, drukować i przeglądać jedynie w celach informacyjnych, bez czerpania z tego tytułu korzyści finansowych lub pobierania wynagrodzenia w dowolnej formie. Modyfikacja zawartości stron oraz skryptów jest zabroniona. Niniejszym udziela się zgody na swobodne kopiowanie dokumentów serwisu Racjonalista.pl tak w formie elektronicznej, jak i drukowanej, w celach innych niż handlowe, z zachowaniem tej informacji.

Plik PDF, który czytasz, może być rozpowszechniany jedynie w formie oryginalnej, w jakiej występuje na witrynie. **Plik ten nie może być traktowany jako oficjalna lub oryginalna wersja tekstu, jaki zawiera.**

Treść tego zapisu stosuje się do wersji zarówno polsko jak i angielskojęzycznych serwisu pod domenami Racjonalista.pl, TheRationalist.eu.org oraz Neutrum.eu.org.

Wszelkie pytania prosimy kierować do [redakcja@racjonalista.pl](mailto:redakcja@racjonalista.pl)