

## **Neurologia samoświadomości**

Autor tekstu: **V.S. Ramachandran**

Tłumaczenie: **Sławomir Szostak**

**C**zym jest jaźń? Jak aktywność neuronów prowadzi do poczucia bycia świadomą ludzką istotą? Wierzę, że nawet ten najbardziej odwieczny z filozoficznych problemów podda się w końcu metodom nauki empirycznej. Wydaje się coraz bardziej prawdopodobne, że jaźń nie jest holistyczną właściwością całego mózgu, powstaje ona raczej z działalności określonych zestawów powiązanych ze sobą obwodów mózgowych. Jednak musimy wiedzieć, które obwody są krytyczne dla działania procesu, oraz jakie są ich funkcje. To rekursywność — aspekt jaźni, który umożliwia nam kierowanie się „do środka” - daje nam tę unikatową, paradoksalną właściwość.

Horace Barlow, Nick Humphrey, David Premack i Marvin Minsky jako jedni z wielu zasugerowali, że świadomość mogła wyewoluować pierwotnie w kontekście społecznym. Minsky mówi o drugim, równoległym mechanizmie, który wyewoluował w ludziach, aby tworzyć wyobrażenia wcześniejszych wyobrażeń, a Humphrey argumentował, że nasza zdolność do obserwowania samego siebie mogła na drodze ewolucji pojawić się jako swoista specjalizacja w celu konstruowania sensownych modeli umysłów innych ludzi, aby przewidzieć ich zachowania. „Wywołuję w sobie uczucie zazdrości, żeby zrozumieć jak ktoś inny czuje zazdrość” — to szybki sposób na przewidzenie jak zachowa się ta osoba.

Tu zatrzymam się nad rozwinięciem tych przemyśleń. Jeśli uda mi się zrobić krok poza dotychczasowe horyzonty, to tylko dzięki „staniu na barkach gigantów”. Uściślając, rzucam myśl, że „świadomość innych” mogła wyewoluować najpierw, a potem, jak to często bywa w procesie ewolucji, całkowicie na odwrót niż byśmy się tego spodziewali, ta sama zdolność została wykorzystana, aby wykonać model własnego umysłu — zdolność ta to samoświadomość. Myślę także, iż specyficzny system neuronów zwanych neuronami lustrzanymi jest zaangażowany w działanie tej zdolności. Na końcu eseju przedyskutuję kilka klinicznych przypadków, aby zilustrować te pomysły oraz podam kilka prognoz, które można by przetestować.

Jest wiele aspektów jaźni. Posiada ona poczucie jedności, mimo rzeszy wrażeń zmysłowych oraz przekonań. W dodatku, posiada poczucie ciągłości w czasie oraz kontroli nad własnymi czynnościami (wolna wola), poczucie zakotwiczenia w ciele, własnej wartości, godności oraz śmiertelności (lub nieśmiertelności). Każdy z tych aspektów jaźni może pośredniczyć w różnych ośrodkach w odmiennych częściach mózgu i tylko dla wygody określamy to jednym słowem.

Jak zauważyłem wcześniej, jest jeden aspekt jaźni, który wydaje się być dziwaczniejszy niż wszystkie inne — aspekt ten, to bycie świadomym samego siebie. Proponuję rozważyć tezę, że grupa neuronów zwanym neuronami lustrzanymi jest szczególnie zaangażowana w tę zdolność.

Odkrycia neuronów lustrzanych dokonali G. Rizzolatti, V. Gallase i I. Iacoboni podczas rejestrowania zachowań mózgow małą wykonujących określone czynności skierowane na osiągnięcie celu. Dla przykładu, w chwili gdy mała sięgnęła po orzeszek ziemny, pewien neuron w obszarze przedruchowym (w płacie czołowym) uaktywnił się. Inny neuron uaktywnił się, kiedy mała wciskała guzik, a jeszcze inny, kiedy ciągnęła za dźwignię. Istnienie takich „rozkazujących” neuronów, które kontrolują celowe czynności, było znane od lat. Zdumiewające jest to, że podzbiór tych neuronów ma pewną dodatkową, unikatową cechę. A mianowicie, neuron nie tylko wtedy wysyłał sygnał, kiedy mała sięgała po ziemny orzeszek, lecz również wtedy, gdy mała obserwowała, jak inna mała sięga po fistaszek!

Neurony te zostały określone mianem „neuronów lustrzanych” (lub w laboratoryjnym żargonie *monkey-see-monkey-do' neurons*). Była to niezwykła obserwacja, ponieważ implikowała, że neuron (lub bardziej poprawnie, sieć, której neuron jest częścią) nie tylko generował ściśle specyficzne rozkazy („sięgnij po orzeszek”), lecz także był zdolny adaptować punkt widzenia innej małpy. Neuron ten wykonywał pewien rodzaj wewnętrznej symulacji wirtualnej tego, co druga mała robiła, aby wydedukować, co tamta może „knuć”. W skrócie,

był to neuron „czytający w myślach”.

Neurony w przedniej obręczy pasa kończyn lewej półkuli mózgowej reagują, jeśli pacjent jest kluty igłą; neurony te nazywane są neuronami czuciowymi bólu. Godne uwagi jest to, że badacze z uniwersytetu w Toronto odkryli, iż neurony te wykazują aktywność również wtedy, kiedy pacjent obserwuje jak inni są kluci igłą. Nazywam te neurony „neuronami empatii” lub „neuronami Dalaj-Lamy”, ponieważ niwelują barierę pomiędzy nami a innymi. Proszę zauważyć, że mówiąc o tym, wcale nie mam na myśli żadnej metafory; neuron lustrzany zwyczajnie nie rozumie różnicy pomiędzy sobą a innymi.

Naczelne (w tym ludzie) są wysoce społecznymi istotami, a wiedza o tym, co ktoś „knuje” (stwarzanie wewnętrznej symulacji czyjegoś umysłu) jest kluczowa, jeśli chodzi o przetrwanie, co zyskało nam tytuł „makiawelistycznego naczelnego”. W eseju dla „Edge” (2001) zatytułowanym *Mirror Neurons and the Great Leap Forward* (Neurony lustrzane i wielki skok naprzód) wysunąłem tezę, że poza dostarczaniem neuronowego podłoża dla odgadywania intencji ludzi (co też odnotowała grupa Rizzolatiego), rozwój i dalsze skomplikowanie neuronów lustrzanych w hominidach mogły grać kluczową rolę w rozwoju wielu typowo ludzkich właściwości, takich jak empatia, uczenie się poprzez naśladowanie (a nie metodą prób i błędów) oraz przyspieszone przekazywanie tego, co nazywamy „kulturą”. A „wielki skok naprzód” to — przyspieszone lamarckowskie przekazywanie „przypadkowych” - niepowtarzalnych pomysłów [1].

Chciałbym teraz zwrócić uwagę na główny punkt tego eseju — naturę jaźni. Kiedy myślisz o twojej własnej osobowości, to co przychodzi ci do głowy? Masz poczucie patrzenia w głąb własnych myśli oraz uczucie „obserwowania” siebie, podczas gdy zajmujesz się własnymi sprawami — tak jakbyś patrzył na siebie z perspektywy innej osoby. Jak to się dzieje?

Ewolucja często wykorzystuje wcześniejsze struktury, aby rozwinąć całkowicie nowe umiejętności. Chciałbym zaznaczyć, że gdy już wytworzyła się umiejętność łączenia „abstrakcji międzymodalnych” [2] (*cross modal abstraction*) np. pomiędzy optycznym „pionem” na siatkówce oka a reagującym na bodźce świetlne „pionem” sygnalizowanym przez mięśnie (by uchwycić gałąź drzewa), ustanowiło to etap do wyłonienia się neuronów lustrzanych w hominidach. Neurony lustrzane występują obficie w płacie ciemieniowym dolnym — strukturze, która przeszła przyspieszoną ekspansję w małpach człekokształtnych, a potem w człowieku. W miarę jak mózg ewoluował dalej, płat rozdzielił się na dwa zakręty kory mózgowej - zakręt nadbrzeżny (*supramarginal gyrus*), który pozwala „rozmyślać” nad własnymi oczekiwanymi działaniami, i na zakręt kątowy (*angular gyrus*), który pozwala „rozmyślać” nad własnym ciałem (usytuowany z prawej strony) i być może także nad społecznym i lingwistycznym aspektem jaźni (lewa półkula mózgowa). Wspominałem gdzie indziej, że neurony lustrzane zasadniczo wykonują pewien rodzaj abstrakcji przez aktywność na mapach wizualnych i motorycznych. To z kolei mogło dać drogę bardziej konceptualnym typom abstrakcji; takim jak np. metafora („weź się w garść”).

Jak wszystko to prowadzi do samoświadomości? Myślę, że samoświadomość to po prostu używanie neuronów lustrzanych do „patrzenia na siebie tak, jakby ktoś patrzył na mnie” (słowo „mnie” obejmuje także część procesów mózgowych). Mechanizm neuronów lustrzanych zawiera ten sam algorytm, który wyewoluował pierwotnie, aby wspomóc rozumienie zachowań innych osób, a potem został zwrócony do wewnątrz, by spojrzeć na własną świadomość. I to w istocie jest podstawą dla pojęć takich jak introspekcja. Może nie jest przypadkiem, że używamy fraz takich jak „bycie świadomym”, podczas gdy naprawdę mamy na myśli, że jesteśmy świadomi tego, że inni są świadomi nas. Jest też powiedzenie „rozważam nad czymś”, które oznacza, że ma się na myśli świadomość naszego myślenia. Innymi słowy, umiejętność samoobserwacji lub rozważania może być pewnym metaforycznym rozszerzeniem zdolności neuronów lustrzanych do czytania myśli innych ludzi. Często milcząco zakłada się, że unikatowa ludzka umiejętność do konstruowania „Teorii Innych Umysłów” (TOM — *Theory of Other Minds*) — umożliwiającą patrzeć na świat z perspektywy innych ludzi, czytanie w myślach, zgadywanie co ktoś kombinuje — musiała pojawić się dopiero po pojawieniu się poczucia własnej jaźni. Spierałbym się, że jest właśnie na odwrót; TOM wyewoluował najpierw jako reakcja na potrzeby społeczne, a potem, jako niespodziewany dodatek, przysłała zdolność do introspekcji własnych myśli i intencji. Nie roszczę sobie wielkiej oryginalności dla tych pomysłów, są one częścią aktualnego *zeitgeistu*. Innowacja wywodzi się ze sposobu, w jaki zdobędę dowód z fizjologii i naszej własnej pracy z neurologii. Proszę zauważyć, że nie uważam, iż neurony lustrzane są wystarczające dla powstania świadomości, tylko że grały zasadniczą rolę (w przeciwnym wypadku małpy posiadałyby samoświadomość a jej nie

posiadają). Neurony lustrzane musiały osiągnąć pewien decydujący poziom skomplikowania, który pozwoliłby im nadbudowywać na wcześniejszych funkcjach (TOM) oraz łączyć się z określonymi obwodami mózgowymi, przede wszystkim z obszarem Wernicka (rozumienie języka) oraz częściami płata czołowego.

Czy teoria neuronów lustrzanych wyjaśniająca jaźń pozwala też na inne prognozy? Zważywszy na odkrycie, że dzieci z autyzmem mają deficyt neuronów lustrzanych i odpowiednio zubożałe TOM, to powinniśmy zgadnąć, że mają niekompletne poczucie własnego Ja (z ang. TMM) i trudności z prowadzeniem samoobserwacji. To samo może być powiedziane o innych neurologicznych zaburzeniach; uszkodzenie węzła płacika ciemieniowego dolnego (z ang. TPO, o którym wiadomo, że zawiera neurony lustrzane) oraz części płata czołowego powinno także prowadzić do deficytu pewnych aspektów samoświadomości. Nawiasem mówiąc, test lustrzany Gallupa — usunięcie plamy farby z twarzy podczas patrzenia w lustro nie jest adekwatnym testem na obecność samoświadomości, chociaż jest reklamowany jako taki. Są pacjenci, którzy zawzięcie utrzymują, że ich odbicie w lustrze to naprawdę „ktoś inny”, a jednak udaje im się przejść test Gallupa!

Niedawno pokazano, że jeśli przytomny i świadomy siebie pacjent zostanie poddany stymulowaniu płata czołowego podczas neurochirurgii, to czasem doznaje „pozacielesnego” doświadczenia — jakby był oderwanym bytem obserwującym swoje ciało spod sufitu. Myślę, że zjawisko to powstaje w wyniku dysfunkcji systemu neuronów lustrzanych w węzle potyliczno-ciemieniowym na skutek stymulującej elektrody. Neurony te są zwykle aktywowane, gdy „adoptujemy” tymczasowo czyjąś perspektywę widzenia naszego ciała i umysłu. Jednakże jesteśmy zawsze świadomi tego, co robimy, po części dlatego, że inne sygnały (czuciowe oraz „samogenerowane” rozkazowe) mówią nam, że tak dosłownie to wcale nie wychodzimy z siebie (mogą istnieć czołowe mechanizmy wstrzymujące od bezwiednego imitowania ludzi, którzy na ciebie patrzą). Jeśli te mechanizmy pokrewne neuronom lustrzanym są rozstrajane przez stymulującą elektrodę, to rezultatem jest właśnie „pozacielesne” doświadczenie.

Kilka lat temu badaliśmy pacjenta z syndromem zwanym anozognozja [3] oraz uszkodzonym płatem ciemieniowym, który zawzięcie zaprzeczał swojemu paraliżowi (a nie był w stanie podnieść ręki na rozkaz lekarza). Godne uwagi jest to, że pacjent ten także nie dowierzał paraliżowi pacjenta siedzącego w przyległym wózku inwalidzkim! Jest to kolejny dowód na to, że dwa pozornie sprzeczne ze sobą aspekty jaźni — indywidualność i silna prywatność kontra wzajemność społeczna — mogą się nawzajem uzupełniać a powstawać z tego samego nerwowego mechanizmu — neuronów lustrzanych. Jak dwie strony wstęgi Möbiusa [4] — w rzeczywistości są takie same, nawet jeśli wydają się całkowicie różne.

Czy rozwiązaliśmy problem jaźni? Oczywiście, że nie — zaledwie otarliśmy się o wierzchnią warstwę problemu. Lecz miejmy nadzieję, że wyłobiliśmy drogę dla przyszłych modeli i badań empirycznych nad naturą Ja, problemu, w badaniu którego filozofowie tak długo nie dokonali żadnego znaczącego postępu (i to wcale nie z braku chęci — głowili się nad nim 3000 lat). Mamy podstawy do optymizmu co do przyszłości badań nad mózgiem — i do rozwiązania prawdopodobnie największej z naukowych zagadek.

[Edge](#), 1.8.2007

Zobacz także te strony:

[Co nasz mózg musi wiedzieć o nas, żebyśmy rozumieli innych](#)

---

Przypisy:

[1] Cechy nabyte mają być dziedziczone przez potomstwo, co zdaniem Lamarcka mogło prowadzić do przekształcenia się prymitywnych zwierząt w człowieka. (wikipedia)

[2] Jest to umiejętność do przeżywania międzymodalnych doświadczeń, łączenia zmysłów. Niektórzy ludzie z synestezją twierdzą, iż widzą określony kolor w odpowiedzi na odpowiedni bodziec dźwiękowy. Jeszcze inni twierdzą, że liczby mają dla nich właściwości koloru, np. liczba pięć jest czerwona.

[3] Brak świadomości zaburzeń chorobowych lub niezdolność do uświadomienia sobie jakichś cech albo zaprzeczanie ich istnienia

**[4] Wstęga Möbiusa** to dwuwymiarowa zwarta rozmaitość topologiczna istniejąca w przestrzeni trójwymiarowej, którą można uzyskać sklejając taśmę końcami "na odwrót". Jej najważniejszą cechą jest to, że ma tylko jedną stronę (jest tzw. **powierzchnią jednostronną**). Posiada również tylko jedną krawędź - "sklejenie" tej krawędzi (niemożliwe w przestrzeni trójwymiarowej) daje butelkę Kleina.

**Vilayanur S. Ramachandran**

Neuronaukowiec, dyrektor Centrum badań nad Mózgiem i Poznaniem (Center for Brain and Cognition), pracuje na uniwersytecie w Kalifornii, San Diego; jest autorem książki *A Brief Tour of Human Consciousness* oraz współautorem książki *Phantoms in the Brain*.

[Strona www autora](#)

[Pokaż inne teksty autora](#)



(Publikacja: 11-11-2007 Ostatnia zmiana: 11-11-2007)

[Oryginał.](http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,5618) (<http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,5618>)

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)