

STANISŁAS
DEHAENE

ŚWIADOMOŚĆ
i
MÓZG

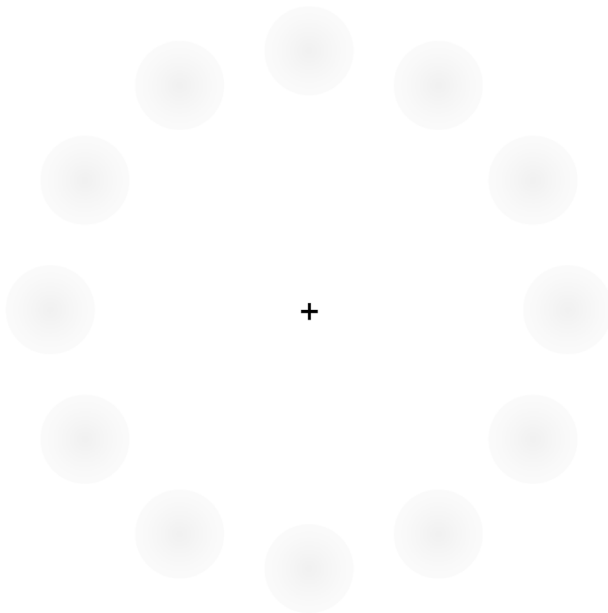
Odczytywanie kodu
naszych myśli

Tłumaczenie
Dariusz Rossowski

Świadomość wkracza do laboratorium

W jaki sposób badanie świadomości stało się przedsięwzięciem naukowym? Przede wszystkim musieliśmy przystąpić do możliwie najprostszego zdefiniowania rozpatrywanego problemu. Zostawiając na później dręczące kwestie wolnej woli i samoświadomości, skupiliśmy się na węższym zagadnieniu dostępu do świadomości: dlaczego część naszych doznań zmienia się w świadome percepcje, a inne pozostają nieświadome? Następnie skonstruowaliśmy liczne proste eksperymenty, które pozwoliły tworzyć minimalne kontrasty między postrzeganiem świadomym i nieświadomym. Dzisiaj wyłącznie od woli eksperymentatora zależy, czy dany obraz będzie widzialny czy niewidzialny dla uczestników doświadczeń przy zachowaniu pełnej kontroli eksperymentalnej. Znając warunki progowe, w których dany obraz jest postrzegany świadomie tylko w połowie prób, możemy wielokrotnie stosować niezmienny bodziec, pozwalając, by sam mózg przełączał się między stanami postrzegania i niepostrzegania. Sprawa o kardynalnym znaczeniu staje się notowanie introspekcji odbiorców, ponieważ to ona określa zawartość świadomości. Ostatecznie uzyskujemy prosty program badawczy: poszukiwanie obiektywnych mechanizmów subiektywnych stanów, czyli systematycznie pojawiających się „sygnatur” w aktywności mózgowej, które wskazują na przejście od nieświadomości do świadomości.

Przyjrzyj się przez moment ilustracji 3. Dwanaście szarych kropek otacza czarny krzyżyk. Zaczynaj się usilnie wpatrywać w krzyżyk zlokalizowany w centrum. Po kilku sekundach powinieneś zauważyć, że niektóre kropki zaczynają na zmianę znikać i się pojawiać. Na parę sekund ulatują z twojej świadomości, a potem ujawniają się ponownie. Niekiedy rozplywa się cały ich zestaw, zostawiając cię sam na sam z pustą kartką –



Ilustracja 3. Złudzenie wzrokowe zwane efektem Troxlera ilustruje jeden z licznych sposobów, w jakie można manipulować subiektywną zawartością świadomości. Intensywnie wpatruj się w krzyżyk pośrodku. Po kilku sekundach część szarych kropek powinna zacząć znikać, a potem zjawiać się w przypadkowych układach. Obiektywny bodziec pozostaje stały, ale jego subiektywna interpretacja nieustannie faluje. Jakież zmiany muszą więc zachodzić w twoim mózgu – czy zdołamy je wyśledzić?

po kilku zaś chwilach kropki powracają w pozornie ciemniejszym odcieniu szarego.

Obiektywnie niezmienna, wydrukowana na papierze prezentacja wizualna może dość przypadkowo wnikać do naszej subiektywnej świadomości lub z niej znikać. To przełomowe spostrzeżenie stanowi podstawę nowoczesnej nauki o świadomości. W latach dziewięćdziesiątych XX wieku niezujący już noblista Francis Crick oraz neurobiolog Christof Koch zdali sobie sprawę, że takie złudzenia wzrokowe dają nauce możliwość śledzenia odmiennych losów bodźców świadomych i nieświadomych w mózgu¹.

W sensie koncepcyjnym taki program badawczy nie stwarza wielkiej trudności. Na przykład w eksperymencie z dwunastoma kropkami możemy rejestrować wyładowania neuronów w różnych miejscach w mózgu w chwilach, gdy kropki są widoczne, i porównać to z aktywnością neuronów zarejestrowaną, kiedy były niewidoczne. Crick i Koch wybrali wzrok jako dobrą domenę do prowadzenia takich dociekań nie tylko dlatego, że coraz szczegółowiej poznajemy szlaki neuronalne przenoszące informacje wzrokowe z siatkówki oka do kory, ale również dlatego, że mamy do dyspozycji niezliczone złudzenia optyczne, pozwalające zestawiać bodźce widzialne z niewidzialnymi². Czy odkryjemy jakieś prawidłowości? Czy u podstaw wszystkich stanów świadomych tkwi jakiś jeden wzorzec aktywności mózgu, który stanowi zbiorczą oznakę dostępu do świadomości w mózgu? Znalezienie takiego charakterystycznego wzorca byłoby wielkim krokiem naprzód w badaniach nad świadomością.

Swoim praktycznym podejściem Crick i Koch utorowali drogę do zgłębiania tego problemu. W ślad za nimi w dziesiątkach laboratoriów na całym świecie zaczęto analizować świadomość na podstawie elementarnych złudzeń wzrokowych, takich jak to, którego przed chwilą doznałeś. Trzy cechy tego programu badawczego z dnia na dzień umieściły świadome postrzeganie w zasięgu metod eksperymentalnych. Po pierwsze, korzystanie ze złudzeń optycznych nie wymagało skomplikowanej koncepcji świadomości – wystarczy prosty fakt widzenia lub niewidzenia czegoś; to, co nazwałem dostępem do świadomości. Po drugie, gotowym materiałem eksperymentalnym były liczne znane iluzje; jak się przekonamy, kognitywiści wymyślili dziesiątki sposobów, w jakie słowa, obrazy, dźwięki, a nawet goryle mogą zniknąć na zawołanie. Po trzecie, złudzenia takie są zdecydowanie subiektywne; tylko ty możesz stwierdzić, kiedy i które kropki znikają w twoim umyśle. Niemniej rezultaty są odtwarzalne – wszyscy ludzie patrzący na ten rysunek donoszą o takim samym doświadczeniu. Nie

da się zaprzeczyć, że w naszej świadomości dzieje się coś rzeczywistego, dziwnego i fascynującego. Coś, co należy potraktować z całą powagą.

Uważam, że te trzy czynniki pozwoliły na wprowadzenie świadomości w pole nauki: skupienie się na kwestii dostępu do świadomości, zastosowanie trików w celu dowolnego manipulowania świadomością oraz traktowanie doniesień uczestników eksperymentów jako prawomocnych danych naukowych. Omówmy każdy z tych elementów po kolei.

Wiele obliczy świadomości

Świadomość: posiadanie percepcji, myśli i uczuć; zdawanie sobie z czegoś sprawy. Termin ten jest niemożliwy do zdefiniowania bez użycia określeń, które są niezrozumiałe w przypadku niewiedzy, co oznacza „świadomość” (...). Nie powstały na jej temat żadne godne uwagi opracowania.

Stuart Sutherland, *International Dictionary of Psychology* (1996)

Postęp w nauce nieraz dokonuje się dzięki sprecyzowaniu różnic między nieostryimi kategoriami z języka potocznego. Klasycznym przykładem tego w historii nauki jest oddzielenie pojęć ciepła i temperatury. Intuicyjnie traktujemy je jako tożsame. W końcu zwiększenie ciepła czegoś podniesie jego temperaturę, prawda? Nieprawda. Podgrzewany kawałek lodu będzie się roztopiał mimo pozostawania w stałej temperaturze zera stopni Celsjusza. Z kolei jakiś materiał może mieć bardzo wysoką temperaturę (np. iskra spawalnicza, która może mieć kilka tysięcy stopni Celsjusza), lecz tak mało ciepła, że nie poparzy skóry (ponieważ ma bardzo znikomą masę). Dokonane w XIX wieku rozróżnienie ciepła (ilości wymienianej energii) i temperatury (średniej energii kinetycznej wewnątrz obiektu) otworzyło drogę do dalszych postępów w termodynamice.

Słowo „świadomość”, tak jak używamy je w codziennej mowie, jest podobne do „ciepła” w potocznym rozumieniu: łączy w sobie różne znaczenia, co powoduje spore zamieszanie. W celu zaprowadzenia ładu na tym polu musimy przede wszystkim uporządkować te znaczenia. W mojej książce twierdzę, że jedno z nich – *dostęp do świadomości* (*conscious access*) – może być jasno zdefiniowane; jest dostatecznie ostro zarysowane, by nadawało się do badania nowoczesnymi narzędziami eksperymentalnymi, a jednocześnie stwarza szansę na rzucenie światła na całość zagadnienia.

Co rozumiem przez dostęp do świadomości? W każdym momencie dociera do naszych zmysłów wartki strumień stymulacji zmysłowej, wydaje się jednak, że świadomy umysł uzyskuje dostęp tylko do niewielkiego ułamka tych bodźców. Co rano w drodze do pracy przejeżdżam obok tych samych domów, nigdy nie zauważając koloru ich dachu ani liczby okien. Gdy siedzę teraz przy biurku skoncentrowany na pisaniu książki, siatkówki moich oczu są bombardowane informacjami o otaczających mnie przedmiotach, zdjęciach, rysunkach, ich kształtach i barwach. Jednocześnie moje uszy są pobudzane muzyką, śpiewem ptaków, hałasami dobiegającymi od sąsiadów – niemniej wszystkie te rozpraszające elementy pozostają w nieświadomym tle, gdy skupiam się na pisaniu.

Dostęp do świadomości jest jednocześnie nadzwyczaj otwarty i niebywale selektywny. *P o t e n c j a l n i e* jego zakres jest ogromnie szeroki. W każdej chwili, po przestawieniu uwagi, mogę stać się świadomy jakiegoś koloru, zapachu, dźwięku, wspomnienia, uczucia, zachowania, błędu – czy choćby wielości znaczeń słowa „świadomość”. Jeśli popełnię jakąś gafę, mogę się stać krępująco jej świadomy, co oznacza, że do mojego świadomego umysłu weszły emocje, zachowanie, błędy i pretensje. Jednocześnie w każdej chwili *r z e c z y w i s t y* repertuar świadomości jest dramatycznie zawężony. Zasadniczo jesteśmy ograniczeni do doznawania jednej świadomej myśli (choć taka pojedyncza myśl może mieć znaczną „wagę”,

wynikającą z wielu składowych, jak na przykład wtedy, gdy rozważamy sens zdania).

Z powodu ograniczonej pojemności świadomość musi odwrócić się od jednej sprawy, by zająć się inną. Na moment przestań czytać książkę i zauważ ustawienie swoich nóg; być może odczuwasz gdzieś ucisk, w innym miejscu poboлевanie. Percepcja ta stała się teraz świadoma. Przed sekundą była zaś *p r z e d ś w i a d o m a* – dostępna, lecz niedostępna, pozostawała uspiona w olbrzymim repozytorium stanów nieświadomych. Niekoniecznie zresztą tkwiła tam nieprzetworzona; co chwila nieświadomie zmieniasz nieco pozycję w reakcji na takie sygnały cielesne. Teraz jednak wejście do świadomości udostępniło ją twojemu umysłowi – nagle stała się dostępna dla systemu języka oraz wielu innych procesów: pamięci, uwagi, intencji, planowania. Właśnie o tym przełączeniu z przedświadomego w świadome, o nagłym wpuszczeniu jakiejś informacji do umysłu będę pisał w dalszych rozdziałach. Mam nadzieję sprecyzować w tej książce, co w takim momencie się konkretnie dzieje – jakie są mózgowy mechanizmy dostępu do świadomości.

W tym celu będziemy także musieli odróżnić dostęp do świadomości od zwyczajnego zwrócenia na coś uwagi; to subtelny, ale konieczny krok. Czym jest uwaga? W swym epokowym dziele *The Principles of Psychology* (Zasady psychologii, 1890) William James zaproponował słynną definicję. Uwaga – napisał – to „zawładnięcie umysłem, w wyraźnej i żywej formie, jednego z ewidentnie wielu jednocześnie możliwych przedmiotów lub ciągów myśli”. Niestety definicja ta w rzeczywistości łączy dwa różne pojęcia o odrębnych mechanizmach mózgowych: *selekcję* i *dostęp*. Jamesowskie „zawładnięcie umysłem” jest w przybliżeniu tym, co nazywam dostępem do świadomości. To wprowadzenie informacji na pierwszy plan naszego myślenia, tak że staje się ona świadomym przedmiotem mentalnym, który możemy „przetwarzać w myśli”. Ten aspekt uwagi niemal z definicji zbiega się ze

świadomością: kiedy jakiś przedmiot bierze w posiadanie nasz umysł, tak że możemy to zgłosić (werbalnie lub gestem), jesteśmy go świadomi.

Jednak definicja Jamesa zawiera też drugie pojęcie: wyizolowanie jednego z wielu możliwych ciągów myśli, które nazywamy dziś „wybiórczością uwagi”. W każdej chwili nasze otoczenie zmysłowe buzuje tysiącami potencjalnych percepcji. Podobnie pamięć kipi od wiedzy, która w kolejnej chwili mogłaby ponownie wypłynąć na powierzchnię świadomości. Aby uniknąć przeciążenia informacyjnego, wiele układów mózgu stosuje wybiórcze filtry. Z grona niezliczonych potencjalnych myśli do świadomego umysłu dociera tylko *crème de la crème*, efekt działania nader skomplikowanego sita, które zwiemy uwagą. Mózg bezlitośnie odrzuca poboczne informacje i ostatecznie izoluje pojedynczy świadomy przedmiot z powodu jego wyrazistości lub znaczenia dla realizowanych właśnie celów. Bodziec ten zostaje następnie wzmocniony i może kształtować nasze zachowanie.

Ewidentnie zatem większa część (jeśli nie całość) wybiórczych funkcji uwagi musi działać poza obrębem świadomości. Jak można by w ogóle o czymś pomyśleć, gdybyśmy musieli najpierw odsiać wszystkich potencjalnych kandydatów do przedmiotu myślenia? Filtr uwagi funkcjonuje w głównej mierze nieświadomie – uwaga różni się od dostępu do świadomości. Oczywiście w codziennym życiu nasze otoczenie jest często przeładowane stymulującymi informacjami i musimy poświęcić mu odpowiednią uwagę, by wybrać elementy, do których chcemy mieć dostęp. Często uwaga pełni więc funkcję wrót świadomości³. Ale w laboratorium eksperymentatorzy mogą stworzyć tak proste sytuacje, że występuje w nich tylko jedna informacja. W takich warunkach selekcja jest praktycznie niepotrzebna, zanim informacja ta dostaje się do świadomości⁴. Z drugiej strony uwaga często działa dyskretnie, niepostrzeżenie wzmacniając lub wyciszając napływające informacje, a finalny skutek tych zabiegów nigdy nie dociera

do naszej świadomości. Krótko mówiąc, wybiórczość uwagi i dostęp do świadomości stanowią odrębne procesy.

Jest i trzecie pojęcie, które musimy precyzyjnie odróżnić: czujność, zwana również „uwagą nieprzechodnią”. Po angielsku przymiotnik *conscious* (świadomy) może przyjmować dopełnienie – można być świadomym *czegoś* (trendu, dotyku, łaskotania, bólu zęba). W tym wypadku słowo to oznacza „dostęp do świadomości”. Lecz *conscious* ma także znaczenie nieprzyjmujące dopełnienia [odpowiada polskiemu „przytomny” – przyp. tłum.], jak na przykład w zdaniu „ranny żołnierz pozostał przytomny (*conscious*)”. Tutaj odnosimy się do stopniowalnego *s t a n u*. W tym sensie chodzi o generalną zdolność, którą tracimy podczas spania, po zemdleniu albo w trakcie znieczulenia ogólnego.

Aby uniknąć nieporozumień w odniesieniu do tego znaczenia świadomości, naukowcy często stosują słowa *wakefulness* (czuwanie) lub *vigilance* (czujność). Ale te dwa też chyba powinny być rozróżniane. Czuwanie wiąże się przede wszystkim z cyklem sen-czuwanie, który wynika z mechanizmów podkorowych, a czujność z poziomem pobudzenia w sieciach korowych i wzgórzowych, będących podstawą stanów przytomności. Czuwanie, czujność i uwaga są warunkami pozwalającymi na dostęp do świadomości. Są konieczne, ale nie zawsze wystarczające do tego, by uświadamiać sobie określoną informację. Na przykład w konsekwencji niewielkiego udaru kory wzrokowej niektórzy pacjenci mogą utracić zdolność widzenia kolorów. Są rozbudzeni i uważni – nie mają problemu z zachowywaniem czujności ani z kierowaniem na coś uwagi. Jednak utrata niewielkiego obwodu wyspecjalizowanego w postrzeganiu koloru odbiera im dostęp do tego aspektu świata. Z kolei w rozdziale 6 poznamy kilku pacjentów w stanie wegetatywnym, którzy regularnie budzą się rano i zasypiają wieczorem – niemniej nie wydaje się, aby w okresie czuwania do ich świadomości docierały jakieś informacje. Są rozbudzeni, ale ich uszkodzony mózg prawdo-

podobnie nie jest już zdolny do utrzymywania stanów przytomności.

W książce tej będę najczęściej zadawał pytanie o „dostęp do świadomości”: Co się dzieje w trakcie uświadamiania sobie przez nas *ja k i e j ś m y ś l i*? Jednak w rozdziale 6 wrócimy do kwestii przytomności (czujności) i rozważymy zastosowania rozwijającej się nauki o świadomości u pacjentów w śpiączce lub stanie wegetatywnym albo z podobnymi zaburzeniami.

Słowo „świadomość” ma jeszcze inne znaczenia. Wielu filozofów i naukowców sądzi, że jako stan subiektywny jest ona ściśle powiązana z poczuciem tożsamości. Zasadniczym elementem tej układanki wydaje się „ja”. Jakże mamy zrozumieć świadome postrzeganie bez wcześniejszego stwierdzenia, kim jest ten, kto postrzega? Zgodnie z oklepanym scenariuszem pierwszymi słowami, jakie wypowiada człowiek po odzyskaniu przytomności, są: „Gdzie ja jestem?”. Mój kolega po fachu, neurofizjolog Antonio Damasio, definiuje świadomość jako „ja w akcie wiedzenia”, co implikuje, że nie możemy rozwiązać zagadki świadomości, dopóki nie wiemy, czym jest „ja”.

Ta sama intuicja leży u podłoża klasycznego testu zwierciadlanego Gordona Gallupa, który weryfikuje, czy zwierzęta i małe dzieci rozpoznają się w lustrze⁵. Dysponowanie samoświadomością przypisuje się dziecku, które korzysta z lustra do zobaczenia niewidocznych dla niego fragmentów swego ciała, na przykład do zauważenia czerwonej naklejki umieszczonej dyskretnie na jego czole. Zwykle dzieci zyskują zdolność wykrywania takiego dodatku, będąc w wieku od osiemnastu do dwudziestu czterech miesięcy. Donosi się, że test ten zdały również szympansy, goryle, orangutany, a także delfiny, słonie i sroki⁶. Skłoniło to grupę naukowców do zawarcia w Deklaracji o Świadomości z Cambridge (7 lipca 2012 r.) jednoznacznego stwierdzenia: „zgromadzone dowody wskazują, iż ludzie nie są jedynymi istotami, które posiadają neurologiczne substraty wytwarzające świadomość”.

Ponownie jednak rygory nauki wymagają uściślenia pojęć. Rozpoznawanie się w lustrze nie musi wskazywać na świadomość. Może przebiegać na zasadzie w pełni nieświadomego mechanizmu, który wytwarza przewidywania tego, jak ciało powinno wyglądać i się poruszać, oraz reguluje jego ruchy na podstawie porównania tych przewidywań z docierającymi bodźcami wzrokowymi – jak wówczas, gdy bezrefleksyjnie korzystam z lustra podczas golenia się. Dzięki warunkowaniu można tak wyuczyć gołębie, że zdają powyższy test – choć wymaga to długiego treningu, który w praktyce zmienia je w korzystające z lustra automaty⁷. Być może test ten mierzy, w jakim stopniu organizm poznał własne ciało, tak by dysponować przewidywaniami na temat jego wyglądu, oraz czy poznał lustro, tak by korzystać z niego do porównywania oczekiwań z rzeczywistością. Bez wątplenia jest to interesująca umiejętność, ale daleko jej do dowodu na dysponowanie koncepcją siebie⁸.

Najważniejsze zaś jest to, że świadome postrzeganie nie musi się koniecznie wiązać z wiedzą o sobie. Słuchanie koncertu czy oglądanie czarującego zachodu słońca mogą wprowadzać mnie w stan podwyższonej świadomości, nie wymagając, abym nieustannie przypominał sobie, że to „ja” ulegam „własnemu” zachwytowi. Moje ciało i „ja” pozostają w tle, tak jak powtarzalne dźwięki czy łagodne oświetlenie w pomieszczeniu; stanowią potencjalne przedmioty mojej uwagi, leżące poza obrębem świadomości, na których mogę się skupić, kiedy powstanie taka potrzeba. Moim zdaniem świadomość siebie jest bardzo podobna do świadomości koloru czy dźwięku. Uświadamianie sobie jakiegoś aspektu siebie może być po prostu kolejną formą dostępu do świadomości – taką, w której wprowadzana informacja nie ma charakteru zmysłowego, lecz dotyczy jednego z wielu umysłowych przedstawień „mnie”: mojego ciała, zachowania, uczuć, myśli.

Wyjątkowym i fascynującym aspektem świadomości siebie jest to, że powoduje ona niejako zapętlenie⁹. Kiedy zastanawiam się nad sobą, „ja” pojawia się dwukrotnie: jako obser-

wator i obserwowany. Jak to jest możliwe? Tę rekurencyjność świadomości specjaliści z zakresu nauk kognitywistycznych nazywają *metapoznaniem* – zdolnością do refleksji nad własnym umysłem. Francuski filozof pozytywistyczny Auguste Comte (1798–1857) uznawał to za logiczne niepodobieństwo. „Myśląca jednostka – pisał – nie może podzielić się na dwie, jedną rozumującą i drugą przyglądającą się rozumowaniu. Skoro narząd obserwowany jest w tym wypadku tożsamy z narządem obserwującym, jak można dokonać obserwacji?”¹⁰

Comte był jednak w błędzie. Jak od razu zauważył John Stuart Mill, paradoks znika, gdy obserwujący i obserwowany funkcjonują w różnym czasie lub różnych systemach. Jeden układ mózgowy może zauważyć, kiedy szwankuje inny. Dzieje się tak cały czas, na przykład gdy mamy jakieś słowo na końcu języka (wiemy, że je znamy), zauważamy błąd w swoim rozumowaniu (wiemy, że się pomyliliśmy) albo rozpamiętujemy zawalony egzamin (wiemy, że się przygotowaliśmy, sądziliśmy, że znamy odpowiedzi, i nie mamy teraz pojęcia, dlaczego nie zdaliśmy). Pewne obszary w korze przedczołowej monitorują nasze plany, obdarzają podjęte decyzje zaufaniem, wykrywają błędy. Działając w obiegu zamkniętym jak symulator, w ścisłej współpracy z pamięcią długotrwałą i wyobraźnią obszary te zasilają wewnętrzny monolog, który umożliwia nam refleksję nad sobą bez uciekania się do zewnętrznej pomocy. (Samo słowo „refleksja” sugeruje refleksyjną właściwość lustra, dzięki której pewne rejony mózgu „re-prezentują” i oceniają działanie innych.)

Podsumowując, pracy naukowej służy wychodzenie od jak najprostszego ujęcia świadomości: dostępu do niej, czyli tego, w jaki sposób zdajemy sobie sprawę z konkretnej informacji. Najeżone większymi pułapkami kwestie jaźni i świadomości rekurencyjnej lepiej zachować na przyszłość. Pierwszą cechą współczesnej nauki o świadomości jest zajmowanie się dostępem do świadomości i skrupulatne odróżnianie go od pokrewnych pojęć uwagi, czuwania, czujności, samoświadomości i metapoznania¹¹.