



## IDŹ DO:

- ▶ Spis treści
- ▶ Przykładowy rozdział

## KATALOG KSIĄŻEK:

- ▶ Katalog online
- ▶ Bestsellery
- ▶ Nowe książki
- ▶ Zapowiedzi

## CENNIK I INFORMACJE:

- ▶ Zamów informacje o nowościach
- ▶ Zamów cennik

## CZYTELNIJA:

- ▶ Fragmenty książek online

do przechowalni

do koszyka



**Helion** Wydawnictwo

Wydawnictwo Helion

ul. Kościuszki 1c

44-100 Gliwice

tel. 032 230 98 63

e-mail: [helion@helion.pl](mailto:helion@helion.pl)

e-mail: [septem@septem.pl](mailto:septem@septem.pl)

redakcja: [redakcja@septem.pl](mailto:redakcja@septem.pl)

informacje: [o.ksiegarni.septem.pl](http://o.ksiegarni.septem.pl)

## Brudne gierki Twojego umysłu. Poznaj magię kłamstwa i nie daj się nabić w butelkę

Autorzy: [Stephen L. Macknik](#),

[Susana Martinez-Conde](#), [Sandra Blakeslee](#)

Tłumaczenie: Marcin Machnik

ISBN: 978-83-246-3002-8

Tytuł oryginału: [Sleights of Mind: What the Neuroscience of Magic Reveals about Our Everyday Deceptions](#)

Format: 158 × 235, stron: 280



*Ta książka nie tylko zmieni Twój sposób myślenia o sztuczce i Davidzie Copperfieldzie, lecz także wpłynie na Twój sposób postrzegania własnego umysłu*

Jonah Lehrer,  
autor *How We Decide* i *Proust Was a Neuroscientist*

*Każdy zawodowy magik powie Ci, że wszystkie świetne triki w dziewięćdziesięciu procentach opierają się na psychologii. Ta rewolucyjna książka eksploruje wspólne punkty magii i neurobiologii oraz edukuje czytelnika w tych pozornie niepowiązanych dziedzinach w zabawny i przystępny sposób*

Lance Burton

### Praktyka magika

Dr House mawia: „Wszyscy kłamią”. Jeszcze w to nie wierzysz? Nie możesz ufać nikomu. Co gorsza, nie możesz ufać nawet własnemu mózgowi, który daje się nabierać na dziesiątki drobnych trików i całkiem sporych przekrętów. Dobry magik wykorzystuje niedoskonałości mózgu przeciwko Tobie w formie mentalnego jujitsu i nabiera Cię za każdym razem, nawet jeśli wiesz, że zostaniesz oszukany. Zrozumienie tego, jak magicy włamują się do naszych umysłów, pozwoli Ci lepiej pojąć sposób działania tych samych trików w strategiach reklamowych, negocjacjach biznesowych i wszelkiego rodzaju relacjach interpersonalnych.

Wydaje Ci się, że widzisz krzywe, lecz gdy przyłożysz do nich linijkę, okazuje się, że to linie proste. Sądzisz, że jesteś uważny, ale na Twoich oczach kieszonkowiec zręcznie pozbawia Cię zegarka. Nagle płacisz za kosztowny przedmiot, chociaż wcześniej zarzekałeś się, że go nie kupisz. Wydaje Ci się, że zwracasz uwagę na otoczenie, lecz praktycznie w każdej chwili ignorujesz 95% tego, co się wydarza. Oto pierwsza książka traktująca o neurobiologii magii, czyli neuromagii. Pozwoli Ci odkryć, jak duża część Twojej percepcji opiera się na iluzji i jak bronić się przed własnym mózgiem...

- Poznaj iluzje wizualne w sztuce i nauce.
- Sprawdź rolę mowy ciała w iluzjach.
- Dowiedz się, jak oszukuje Cię Twoja pamięć.
- Przeczytaj, jak magicy robią z nas durniów.
- Odkryj, na czym polega iluzja swobodnego wyboru.
- Sprawdź, jak działają przesady, hipnoza i zaawansowane oszustwa.

Stephen L. Macknik, Susana Martinez-Conde oraz Sandra Blakeslee

# Brudne gierki Twojego umysłu

Poznaj magię kłamstwa i nie daj się nabić w butelkę

Autorzy nieustannie przypominają nam o tym, że ludzki umysł jest kiepskim urządzeniem do rejestrowania danych. Właśnie ten fakt umożliwia istnienie nauki o magii.

Neil deGrasse Tyson, autor *The Pluto Files*

Ta książka nie tylko zmieni Twój sposób myślenia o sztuczkach i Davidzie Copperfieldzie, lecz także wpłynie na Twój sposób postrzegania własnego umysłu.

Jonah Lehrer, autor *How We Decide* i *Proust Was a Neuroscientist*

Każdy zawodowy magik powie Ci, że wszystkie świetne triki w dziewięćdziesięciu procentach opierają się na psychologii. Ta rewolucyjna książka eksploruje wspólne punkty magii i neurobiologii oraz edukuje czytelnika w tych pozornie niepowiązanych dziedzinach w zabawny i przystępny sposób.

Lance Burton



## SPIS TREŚCI

|                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Wprowadzenie                                                                                | 7   |
| 1. Kobieta w skórze kameleona:<br><i>Iluzje i magia wizualna</i>                            | 13  |
| 2. Sekret zginającej się łyżeczki:<br><i>Dlaczego magicy zwracają uwagę na mowę ciała?</i>  | 33  |
| 3. Braciszek, który sfabrykował sklepienie:<br><i>Iluzje wizualne w sztuce i nauce</i>      | 49  |
| 4. Serdecznie witamy i prosimy o pozostawienie kłapek na oczach:<br><i>Iluzje poznawcze</i> | 63  |
| 5. Wśród nas jest goryl:<br><i>Więcej iluzji poznawczych</i>                                | 83  |
| 6. Sekret brzuchomówcy:<br><i>Iluzje multizmysłowe</i>                                      | 103 |
| 7. Indyjski trik z liną:<br><i>Iluzje pamięciowe</i>                                        | 119 |
| 8. Oczekiwania i założenia:<br><i>Jak magicy robią z nas durniów?</i>                       | 143 |

|                                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 9. Niech moc będzie z Tobą:<br><i>Iluzja swobodnego wyboru</i>                                        | 169 |
| 10. Dlaczego magiczna różdżka działa?:<br><i>Iluzoryczne powiązania, przesady, hipnoza i oszustwo</i> | 197 |
| 11. Magic Castle                                                                                      | 225 |
| 12. Czy magia straci swój urok?                                                                       | 251 |
| Epilog:<br><i>Życiowa lekcja: magia w codziennej egzystencji</i>                                      | 269 |
| Podziękowania                                                                                         | 271 |
| O autorach                                                                                            | 275 |



# 1

## KOBIETA W SKÓRZE KAMELEONA

*Iluzje i magia wizualna*

Johnny Thompson, polski magik znany w Stanach Zjednoczonych jako Wizard from Warsaw (Czarodziej z Warszawy), który ma w repertuarze mnóstwo niezbyt oryginalnych dowcipów („ponieważ jestem częściowo Polakiem, Irlandczykiem i Sycylińczykiem, mógłbym być pijanym woźnym, który dorabia jako płatny zabójca”), kroczy po scenie w nieskazitelnym smokingu. Posługując się nowym pseudonimem (Great Tomsoni, czyli Wielki Tomsoni — „możecie do mnie mówić po prostu Wielki”), roztacza wokół siebie aurę mistrza magii, który za chwilę sprowadzi Cię w dół (a może wprowadzi na górę) po escherowskich schodach iluzji<sup>1</sup>. Ma mocno zarysowany podbródek, okazały nos, okazałe uszy i jedną z najcudowniejszych w świecie showbiznesu fryzur na pożyczkę.

Wyobraź sobie przez chwilę, że siedzisz na widowni. Światła przygasają i Johnny wyrzuca ramię w stronę jasnego snopu światła okalającego jego prześliczną asystentkę w skąpej białej sukience. Wielki Tomsoni ogłasza, że za sprawą magii zmieni kolor sukienki na czerwony.

---

<sup>1</sup> M. C. Escher (1898 – 1972) — holenderski malarz znany z grafik, w których ukazywał formy przestrzenne sprzeczne z doświadczeniem wzrokowym, czego przykładem są niekończące się schody — *przyjp. tłum.*

Gdy skupiasz wzrok na kobiecie, jej obraz zostaje dokładnie wypalony na siatkówce Twoich oczu i w mózgu. Johnny klaszcze w ręce. Reflektor punktowy przygasa na ułamek sekundy, po czym rozbłyska oślepiającym czerwonym światłem i kobieta stoi skąpana w czerwieni.

Chwileczkę! Zmiana koloru zwykłego reflektora punktowego to niezbyt olśniewająca magia. Johnny stoi z boku sceny i wygląda na zadowolonego ze swojego dowcipu. Owszem, przyznaje, że to była tania sztuczka i to jego ulubiony rodzaj trików. Musisz się jednak zgodzić, że zmienił kolor sukienki na czerwony — wraz z całą kobietą. Prosi o wybaczenie i ponowne zwrócenie uwagi na prześliczną asystentkę, gdy przywróci poprzednie oświetlenie do następnej sztuczki.

Klaszcze w dłonie i światła przygasają kolejny raz. Zastanawiasz się, dlaczego w ogóle kupiłeś bilety na tak beznadziejny pokaz, gdy nagle światła rozbyskują oślepiającą bielą. I co widzisz na scenie? Tym razem sukienka w niewytłumaczalny sposób naprawdę zmieniła kolor na czerwony. Krwistoczerwony. Kobieta obraca się kilka razy, abyś mógł obejrzeć efekt magicznej transformacji.

Wielki Tomsoni znowu tego dokonał.



Johnny właśnie doprowadził do spektakularnej iluzji opierającej się na podstawowej właściwości systemu wzrokowego w naszym mózgu. Iluzje wizualne — które badamy zawodowo — stanowią ewidentną demonstrację systematycznego tworzenia złudzeń, które bez przerwy odbywa się w naszych umysłach na wszystkich poziomach percepcji, świadomości i myślenia. Złudzenia te z definicji są subiektywnymi wizjami, które nie pokrywają się z rzeczywistością otaczającego nas świata<sup>2</sup>.

Doświadczenie iluzji wizualnej może polegać na zobaczeniu czegoś, czego nie ma, na niedostrzeżeniu czegoś, co jest, lub na dopatrzeniu się czegoś innego niż w rzeczywistości. Twoja percepcja ignoruje fizyczne właściwości tego, na co patrzysz. Od razu wiadomo, dlaczego iluzje wizualne są tak przydatne magikom. Dla naukowców z kolei stanowią one niezbędne narzędzie służące do wyjaśnienia połączeń nerwowych i kalkulacji, na podstawie których umysł konstruuje nasze codzienne doświadczenia.

---

<sup>2</sup> Przejrzyj jedno z najnowszych wydań specjalnych „Scientific American”, w którym omawiamy zjawisko zdominowania percepcji wzrokowej przez iluzje: S. Martinez-Conde, S. L. Macknik, „The Science of Perception Special Issue”, „Scientific American Special”, 20 (1), 2010.

Dramatyczna prawda jest taka, że Twój umysł konstruuje rzeczywistość wizualnie oraz na inne sposoby. To, co widzisz, słyszysz, czujesz i myślisz, opiera się na tym, co spodziewasz się zobaczyć, usłyszeć, poczuć i pomyśleć. Twoje oczekiwania bazują z kolei na wcześniejszych doświadczeniach i wspomnieniach. Tu i teraz widzisz to, co w przeszłości okazało się dla Ciebie pożyteczne. Wiesz, że cienie padają pod określonym kątem w zależności od pory dnia, że twarze zazwyczaj ogląda się w orientacji pionowej, a grawitacja wywiera przewidywalny wpływ na wszystkie przedmioty. Gdy te oczekiwania zostają naruszone, Twój umysł poświęci więcej czasu na przetworzenie danych lub skupisz uwagę na tym naruszeniu. Jeśli jednak wszystko przebiega gładko i bez niespodzianek, system postrzegania zignoruje większość tego, co dzieje się wokół. Dlatego właśnie potrafisz przyjechać do domu i nie pamiętać, co działo się między biurem a wjazdem do garażu.

Podstawowa teza tej książki jest taka, że mechanizmy pracy mózgu — za sprawą których doświadczasz złudzeń optycznych, reakcji automatycznych, a nawet zwykłej świadomości — definiują to, kim jesteś. Mechanizmy te wyewoluowały podobnie jak dwunożny chód i wygląd bezwłosej małpy. Stanowią produkt ścieżki ewolucji, która umożliwiła naszym przodkom przeżycie różnych ciężkich momentów w historii ludzkości — przetrwanie epoki lodowcowej, wynalezienie agrokultury, języka, pisma i innych, bardziej wyrefinowanych narzędzi<sup>3</sup>.

Jesteś wynikiem tej imponującej podróży, jedynej w swym rodzaju. Bez wrodzonych umiejętności sensorycznych, motorycznych i poznawczych nie byłbyś w stanie ściągać aplikacji na smartfon, prowadzić samochodu, poradzić sobie z relacjami interpersonalnymi na studiach ani nawet trafić w piłkę bejsbolową. Wszystko to potrafisz zrobić dlatego, że jesteś prognozującą maszyną, potrafiącą poprawnie i bez wysiłku przewidzieć niemal każde wydarzenie, jakie spotka Cię w życiu.

Magicy na głębokim intuicyjnym poziomie rozumieją, że sam tworzysz własne doświadczenie rzeczywistości, i — jak Johnny — wykorzystują fakt,

---

<sup>3</sup> Łatwo pokusić się o wniosek, że jako ludzie mamy specjalne umiejętności poznawcze, których brakuje innym gatunkom, lecz za każdym razem, gdy naukowcy wyznaczają taki atrybut lub zdolność odróżniające nas od królestwa zwierząt, inni badacze szybko dowodzą, że takie twierdzenie jest błędne. Język, korzystanie z narzędzi, moda i kultura — a nawet taniec — nie są wyłącznie domeną ludzi, a przecież każda z tych umiejętności była kiedyś obwieszczona jako spotykana wyłącznie u człowieka.

że Twój umysł preparuje niesamowitą ilość jawnych konfabulacji w celu stworzenia symulacji rzeczywistości zwanej „świadomością”. Nie chcemy przez to powiedzieć, że obiektywny świat nie istnieje, niemniej jednak wszystko, czego doświadczasz, jest symulacją. Fakt, że świadomość postrzega tę symulację jako solidną, precyzyjną i opartą na faktach transkrypcję rzeczywistości, stanowi jedną z iluzji, jakie umysł tworzy na własny użytek. Pomyśl tylko. Ta sama neuronowa maszyneria, która interpretuje dane ze zmysłów, odpowiada także za Twoje sny, omamy i dziury w pamięci. To, co realne, i to, co wyobrażone, pochodzi z tego samego fizycznego źródła w Twoim mózgu.

W kolejnych rozdziałach będziemy dowodzić (z nadzieją, że Cię przekonamy) tego, że zaskakująco duża część naszej percepcji opiera się na iluzji. Wydaje Ci się, że widzisz krzywe, lecz gdy przyłożysz do nich linijkę, okazuje się, że to linie proste. Sądzisz, że jesteś uważny, ale na Twoich oczach kieszonkowiec zręcznie pozbawia Cię zegarka. Wydaje Ci się, że zwracasz uwagę na otoczenie, lecz praktycznie w każdej chwili ignorujesz 95% tego, co się wydarza. Magicy wykorzystują tego rodzaju pułapki percepcyjne i procesy umysłowe przeciwko Tobie na zasadzie mentalnego jujitsu. Dla samurajów jujitsu było sposobem na kontynuowanie walki, gdyby ich miecz uległ zniszczeniu. Uderzanie uzbrojonego przeciwnika byłoby bezcelowe, dlatego jujitsu polega na wykorzystaniu energii atakującego przeciwko niemu, zamiast próbować się jej przeciwstawiać. Magicy mają podobny *modus operandi*. W swoich trikach wykorzystują wrodzone właściwości umysłu przeciwko Tobie i w ten sposób obnażają jego liczne kłamstwa.

W sztuczce z czerwoną sukienką Johnny włamał się do Twojego systemu wzrokowego. Tego systemu, składającego się z oka i umysłu, nie powinno się porównywać z kosztowną kamerą, która rejestruje w wysokiej rozdzielczości. Jest to raczej wysoce rozwinięte kłębowisko połączeń, którego praca opiera się na przybliżeniach, domysłach, przewidywaniach i innych drogach na skróty, mających na celu skonstruowanie tego, co powinno dziać się na świecie w danej chwili.

Co naprawdę wiemy o tych połączeniach? Które dokładnie obszary mózgu wywołują iluzje wizualne? Jak możemy zbadać system wzrokowy, aby zrozumieć prawdziwe źródło złudzeń? Karty na stół: często jest to niemożliwe. W tej książce będziemy rozróżniać reguły psychologiczne od ich neuronowych odpowiedników. Weźmy na przykład taki zespół stresu pourazowego (PTSD). Doskonale udokumentowano psychologiczną regułę mówiącą, że nadmiar stresu może doprowadzić do PTSD. Niestety, ani słowem nie wspo-

mina się o związanych z tym mechanizmach pracy mózgu. Aby uzyskać neuronowy odpowiednik tego schorzenia, potrzebny jest neurobiolog, który zagłębi się w mózg i wyszpera szczegóły zjawisk fizycznych, zachodzących w jego połączeniach<sup>4</sup>.

Jeśli chodzi o złudzenia wizualne, reguła psychologiczna mówi, że iluzja ma miejsce wtedy, gdy rzeczywistość fizyczna nie pokrywa się z percepcją. Jeśli Twoje oczy dostrzegają głębię na obrazie namalowanym na płótnie, ani chybi jest to efekt oddziaływania na Twój umysł krawędzi i konturów. Nic nam to jednak nie mówi o sposobie, w jaki umysł tworzy iluzję. Dla reguły psychologicznej umysł jest czarną skrzynką. Reguła to „suchy” opis punktu widzenia i jego domniemanych podstaw. Jej neuronowy odpowiednik wymaga bezpośredniego zbadania aktywności i anatomii mózgu. Dzięki temu możesz się dowiedzieć, które obszary mózgu są wykorzystywane w procesie postrzegania i które połączenia w tych obszarach wywołały iluzję. Mało tego, możesz nawet dokładnie określić neuroprzekazniki zaangażowane w dany proces. To jest „mokra” biologia. Mamy większe zasoby wiedzy na temat reguł psychologicznych niż ich neuronowych odpowiedników, lecz ta różnica powoli się zmniejsza. Zapewne najbardziej ekscytujący przełom we współczesnej nauce ma właśnie miejsce w neurobiologii.

Aby zrozumieć, z czym borykają się neurobiolodzy przy wyjaśnianiu iluzji wizualnych, musisz znać pewne podstawy działania swojego systemu postrzegania. Twoje oczy odpowiadają tylko za część tego, co naprawdę „widzisz”. Reszta odbywa się w labiryncie różnych obszarów mózgu.

Pierwszą warstwę naszego systemu wzrokowego stanowią *fotoreceptory* w oczach, które przekształcają światło w sygnał elektrochemiczny. Ta warstwa odpowiada także za podstawową cechę mózgu, czyli zdolność do wykrywania kontrastu. Jest ona podstawą wszelkiej percepcji — wzroku, słuchu, czucia, myślenia i świadomości. Bez niej świat nie miałby żadnych granic, a umysł nie byłby w stanie nadać znaczenia ani sobie, ani zewnętrznemu światu.

Oczywiście, magicy wpadli na metody wykorzystywania detekcji kontrastu, między innymi w imponującej iluzji zwanej *black art* (sztuka czerni), którą opisujemy nieco dalej w tym rozdziale.

Informacje z siatkówki trafiają do wiązki włókien zwanej *nerwem wzrokowym*, który przekazuje te elektrochemiczne schematy do mózgu. Wszystko,

---

<sup>4</sup> Więcej informacji znajdziesz na stronie

[www.smithsonianmag.com/science-nature/How-Our-Brains-Make-Memories.html](http://www.smithsonianmag.com/science-nature/How-Our-Brains-Make-Memories.html)

co postrzegasz, trafia do mózgu jako schemat. Niczego nie „widzisz” takim, jakim jest, lecz przetwarzasz schematy odnoszące się do obiektów, ludzi, scen i wydarzeń, aby zbudować własną reprezentację świata. Informacje te zatrzymują się na moment w środkowej części mózgu zwanej *wzgórzem*, po czym przechodzą w górę do *pierwszorzędowej kory wzrokowej*, czyli pierwszej wizualnej części przodomózgowia i pierwszego z około trzydziestu ośrodków korowych, które w hierarchicznym porządku wyluskują bardziej szczegółowe informacje na temat widzianego świata. W tym miejscu po raz pierwszy zostają wykryte różne kierunki linii, krawędzi i narożników obserwowanej sceny<sup>5</sup>.

Przesuwając się w hierarchii do góry, masz *neurony*, które uruchamiają się w reakcji na kontury, krzywe, ruch, kolory, a nawet konkretne elementy, takie jak dłonie lub twarze. Masz neurony, które są dwubiegunowe i reagują na stymulację z obu oczu, a nie tylko z jednego. Niektóre uruchamiają się, gdy obiekt przesuwają się z lewej strony na prawą, a inne tylko przy ruchu z prawej na lewą. Jeszcze inne reagują wyłącznie na ruch z góry na dół lub wyłącznie z dołu do góry. Są takie, które najlepiej wykrywają ruch krawędzi lub krawędzie, które przemieszczają się w określonym kierunku. W ten oto sposób przeszliśmy od rejestrowania punktów światła na fotoreceptorach, poprzez wykrywanie kontrastu, krawędzi i narożników, aż do konstruowania całych obiektów, co uwzględnia świadomość ich barwy, rozmiaru, odległości i relacji do innych obiektów.

System postrzegania od samego początku tego procesu wyciąga wnioski i tworzy domysły. Widzisz świat w trzech wymiarach, mimo że na każdą siatkówkę pada zwykły dwuwymiarowy obraz. Twoje obwody wizyjne wzmacniają lub tłumią oraz łączą lub rozdzielają różne informacje. To, co postrzegasz, różni się od realnego świata. Postrzeganie oznacza wykluczanie dwuznaczności, abyś uzyskał najbardziej wiarygodną interpretację sygnału z siatkówki poprzez integrowanie lokalnych wskazówek. Przypomnij sobie księżyc w pełni wznoszący się nad horyzontem. Wygląda potężnie, lecz kilka godzin później, gdy znajdzie się nad Twoją głową i w rzeczywistości będzie bliżej Ciebie o połowę średnicy ziemi, odbierzesz go jako znacznie mniejszy.

---

<sup>5</sup> Odkrywczy neuronów wrażliwych na ukierunkowanie linii — David Hubel i jego partner, Torsten Wiesel — otrzymali w 1981 roku Nagrodę Nobla z psychologii i medycyny. Po odkryciu takiej specjalizacji neuronów neurobiologia zajęła się kategoryzowaniem różnego rodzaju cech kodowanych przez system wzrokowy.



Neurony pierwszego systemu wzrokowego znajdują się w oczach, w ciałach kolankowatych bocznych (w środku mózgu) oraz w pierwszorzędowej korze wzrokowej (z tyłu mózgu). Połączenia między tymi obszarami mózgu, którymi przechodzą informacje o obrazach, to nerw wzrokowy, skrzyżowanie wzrokowe i promienistość wzrokowa (dzięki uprzejmości Barrow Neurological Institute)

Jak to wyjaśnić? Dysk padający na siatkówkę ma jednakowe rozmiary dla księżyca nad głową i księżyca nad horyzontem, więc dlaczego ten nad głową wydaje się mniejszy? Odpowiedź brzmi, że wywnioskowałeś większy rozmiar wschodzącego księżyca na podstawie otaczających go drzew, wzgórz lub innych obiektów na horyzoncie, a Twój mózg w oparciu o ten kontekst faktycznie go powiększył. Z tego samego powodu szara kartka wydaje się ciemna na białym tle i jasna, gdy oglądasz ją na czarnym tle.

Niestety, nie możesz wierzyć swoim oczom.

Wymyślasz także sporą część tego, co widzisz<sup>6</sup>. „Wypełniasz” te części obrazu sceny, których mózg nie może przetworzyć. Po prostu musisz to robić ze względu na ograniczoną liczbę neuronów i połączeń neuronowych stanowiących bazę Twoich procesów sensorycznych i mentalnych. Przykładowo nerw wzrokowy zawiera wszystkie włókna, które przesyłają informacje wizualne do mózgu. Składa się on z około miliona połączeń nerwowych zwanych *neurytami*, z których każdy reprezentuje jeden „piksel” uzyskiwanego obrazu.

<sup>6</sup> Pole receptywne to taki obszar, który pod wpływem określonego bodźca wyzwała reakcję neuronu. Stanowi część siatkówki, którą „widzi” każdy neuron. W 1967 roku Haldan Keffer Hartline otrzymał Nagrodę Nobla z psychologii i medycyny za wykazanie, że neurony siatkówki, które przekazują informacje do mózgu, najlepiej reagują na elementy sceny zawierające krawędzie obiektów. Dodając, odejmując, a nawet mnożąc pola receptywne, umysł tworzy biologiczne drzewo neuronów o różnych preferencjach dotyczących elementów sceny lub cech obiektów.

Oko jest więc z grubsza odpowiednikiem aparatu z matrycą o rozmiarze jednego megapiksela. Niby dużo, ale pomyśl o tym, że zapewne nawet w telefonie masz aparat o większej rozdzielczości. Jak to możliwe, że widzisz świat w tak bogaty i szczegółowy sposób, skoro w rzeczywistości rozdzielczość Twojego systemu obrazowania jest taka, jak w tanim aparacie cyfrowym? Krótko i na temat: bogactwo doświadczeń wzrokowych to iluzja stworzona w mózgu przez proces wypełniania braków.

## WIDZENIE I ŚWIATŁO



Być może wydaje Ci się, że widzenie wymaga tylko tego, żeby światło padało na siatkówkę. To jednak bardziej skomplikowane. Niecałe światło wykorzystywane przez mózg jest dla Ciebie widoczne. Tak jak wszyscy ludzie, nie potrafisz dokładnie ocenić fizycznego poziomu jasności otaczającego Cię środowiska. Nie wiesz, jaki rozmiar mają w danym momencie Twoje źrenice. Częściowo wynika to z faktu, że dostosowują się one do poziomu jasności, ułatwiając przetwarzanie neuronowe odmiennie oświetlonych scen. W słabym oświetleniu źrenice się powiększają, aby wpuścić więcej fotonów, natomiast w silnym blasku się zmniejszają, aby siatkówka nie została oślepią. To dlatego specjalista od naświetlenia — na przykład fotograf — musi korzystać z obiektywnego przyrządu do pomiaru natężenia światła, zwanego fotometrem, i nie polega na własnych subiektywnych szacunkach, gdy determinuje najlepszą przysłonę dla obiektywu. Ale to niemal błędne koło. Jak to możliwe, że nie potrafimy dokładnie ocenić ilości światła wpadającego do naszych oczu z powodu zmiany wielkości źrenic, mimo że to mózg kontroluje ich wielkość, aby zoptymalizować gęstość fotonów docierających do siatkówki? Odpowiedź: system sterowania wielkością źrenic faktycznie potrafi dokładnie ocenić poziom światła, ale wykonuje to poza połączeniami odpowiadającymi za widzenie i związanymi ze świadomością. W ten sposób masz świadomość określonych aspektów sceny, takich jak względne oświetlenie obiektów, natomiast inne informacje, w tym obiektywny poziom jasności, są przetwarzane poza świadomością.

Magicy w swoich sztuczkach nieustannie wykorzystują te cechy systemu postrzegania. W trikach karcianych opierają się na złudzeniu głębi. Korzystają z kontekstu, aby doprowadzić do błędnej percepcji. Liczą na Twoją umiejętność wypełniania brakujących elementów sceny. Wykorzystują neuroony wykrywające krawędzie, aby przekonać Cię, że łyżeczka została zgięta. Potrafią nawet użyć określonych cech Twojego systemu postrzegania, by sprawić, że chwilowo oślepniesz — co prowadzi nas z powrotem do Johnny'ego.

## SPOILERY



Niektórzy magicy są przekonani, że pod żadnym pozorem nie wolno wyjawiać sekretów iluzji i trików. Większość jednak zgadza się z tym, że częściowe wyjawienie tajemnic magii jest niezbędne do jej rozwoju, o ile tylko są one wyjawiane z ostrożnością i tylko tym ludziom, którym trzeba. Jack Delvin, prezydent Magic Circle, wiodącego międzynarodowego stowarzyszenia ogniskującego się wokół magii i iluzji, ujmując to tak: „Drzwi do magii są zamknięte, ale nie na klucz”. Oznacza to, że w magii tak naprawdę nie ma żadnych sekretów, gdyż wszystkie są możliwe do odkrycia. Musisz jednak wystarczająco mocno chcieć, żeby zacząć szukać. Aby dostać się do zamkniętego kręgu, konieczne są wyczerpujące treningi, żeby nie doszło do przypadkowego ujawnienia sekretu za sprawą nieumiejętnego wykonania jakiejś sztuczki. Niedopuszczalna natomiast jest sytuacja, gdy ktoś przypadkiem natrafi na tajemnicę, czytając magazyn lub podsłuchując rozmowę — albo czytając książkę.

Ponieważ dyskusowanie o neurobiologii magii wymaga ujawnienia części sekretów, oznaczyliśmy każdy fragment książki, w którym coś takiego następuje, za pomocą nagłówka: „UWAGA, SPOILER!”. Jeśli nie chcesz poznać tajemnic magików lub dowiedzieć się, w jaki sposób włamują się do Twojego umysłu, możesz ominąć te fragmenty. A jeśli chcesz, dołącz do nas i zacznij eksplorować zjawiska, które sprawiają, że tak łatwo oszukać nasze zmysły.



**UWAGA, SPOILER! PONIŻSZY FRAGMENT OPISUJE SEKRETY MAGII  
I ODPOWIADAJĄCE IM MECHANIZMY PRACY MÓZGU!**

Sztuczka Wielkiego Tomsoniego z czerwoną sukienką demonstruje jego głębokie intuicyjne rozumienie procesu nerwowego zachodzącego w Twoim mózgu. Jak jej dokonał?

Gdy wprowadził asystentkę, jej ciasno opięta sukienka skłoniła Cię do wniosku, że niczego — a na pewno nie innej sukienki — nie da się pod nią ukryć. Oczywiście, to zdroworozsądkowe założenie jest mylne.

Zalotne i uwodzicielskie ciało asystentki pomaga Johnny'emu w skierowaniu Twojej uwagi tam, gdzie tego chce — czyli na nią. Im intensywniej się jej przypatrujesz, tym mniejsze masz szanse na dostrzeżenie urządzeń ukrytych w podłodze, a neurony siatkówki lepiej przystosowują się do blasku oświetlającego ją reflektora punktowego.

W trakcie gadaniny Johnny'ego o drobnym „żarcie” Twoje oczy i mózg przechodzą przez proces adaptacji neuronowej. Gdy lampa punktowa zostaje wyłączona, przystosowane do światła neurony wyzwalają reakcję zwaną *wylądowaniem następczym*, w której efekcie powstaje utrzymujący się przez chwilę powidok obiektu<sup>7</sup>.

Tego rodzaju iluzoryczne obrazy następcze widzisz każdego dnia. Pomyśl o lampie błyskowej. Po ustaniu błysku w polu widzenia pozostaje biały punkt, który stopniowo zanika. Przez ulotną chwilę fotoreceptory siatkówki, które zarejestrowały błysk, „uznały”, że cały świat nagle stał się straszliwie jasny, więc błyskawicznie dostosowały się do tego poziomu jasności. Jeśli błysk był wystarczająco silny, pełna readaptacja do prawdziwych warunków oświetleniowych może zająć siatkówkom kilka sekund, a nawet minut.

Z kolei adaptacja neuronów rejestrujących ruch wyjaśnia iluzję związaną z wodospadem. Wpatruj się przez minutę lub dłużej w spadającą wodę, a następnie przenieś wzrok na znajdujące się obok skały lub liście. Nieruchome obiekty będą zdawały się płynąć w górę. Iluzja ma miejsce dlatego, że neurony wykrywające ruch w dół przystosowały się do jednostajnej stymulacji przez spadającą wodę, przez co stały się nieco mniej aktywne. Sąsiednie neurony wykrywające ruch w górę nie adaptowały się do ruchu, więc mimo

---

<sup>7</sup> S. L. Macknik, M. S. Livingstone, „Neuronal correlates of visibility and invisibility in the primate visual system”, „Nature Neuroscience” 1(2), 1998, s. 144 – 149.

iż były w spoczynku, teraz są relatywnie aktywniejsze. Twój system postrzegania jest nastawiony na dostrzeganie kontrastu — w tym przypadku tworzonego przez neurony przystosowane do ruchu w dół w konfrontacji z tymi nieprzystosowanymi — więc mózg wyciąga ostateczny wniosek, że coś porusza się do góry. Gdy zatem patrzysz na nieruchome skały, przez kilka sekund wydają się magicznie wznosić.

Rozumiesz teraz, dlaczego sztuczka Johnny'ego działa? Neurony siatkówki, które preferują czerwień, adaptują się do oświetlonej na czerwono sukienki i obniżają swoją aktywność. Czerwone fotoreceptory są bardziej wrażliwe na ten kolor niż niebieskie i zielone, dlatego bardziej się przystosują i wywołą bardziej intensywne wyładowanie następcze. Gdy Johnny przygasi światło, przez ułamek sekundy będziesz widział czerwony powidok w kształcie kobiety. Utrzyma się on w mózgu przez około dziesiątą część sekundy.

W trakcie tego ułamka sekundy na moment otworzy się zapadnia w scenie i biała sukienka — przyczepiona lekko na rzepach i przytwierdzona niewidocznymi linkami prowadzącymi pod scenę — zostanie zerwana. Po wszystkim znowu rozbłyszna światła, ukazując prawdziwą czerwoną sukienkę.

Za powodzeniem triku kryją się jeszcze dwa czynniki. Po pierwsze, oświetlenie przed zerwaniem sukienki jest tak intensywne, że gdy przygasa, zostajesz na moment skutecznie oślepiiony i nie jesteś w stanie dostrzec błyskawicznego pociągnięcia za linki i znikania sukni pod sceną. Takie samo oślepienie ma miejsce, gdy wejdiesz z nasłonecznionej ulicy do słabo oświetlonego sklepu. Po drugie, Johnny wykonuje prawdziwy trik w momencie, gdy myślisz, że już jest po wszystkim. W ten sposób zyskuje ważną poznawczą przewagę — zaskoczenie. W krytycznym momencie nie spodziewasz się triku i pozwalasz sobie na lekkie osłabienie koncentracji.

Powidoki utrzymują się we wszystkich zmysłach. W dzieciństwie przypuszczalnie uczyłeś się wywoływania wyładowania następczego w mięśniach poprzez przyciskanie zewnętrznej strony nadgarstków do framugi i policzenie do trzydziestu. W efekcie ręka zdawała się lewitować. Powidoki w zmysłach są powszechne w codziennym życiu i na tyle, na ile jesteś ich świadomy, stanowią tylko mało istotne, ulotne odczucia lub podrażnienia. Jednak dla magików są na wagę złota.



Jako badacze postrzegania wzrokowego wciąż natrafiamy na niesamowite sposoby włamywania się przez magików do połączeń mózgowych związanych z widzeniem. Przypomnij sobie, co pisaliśmy o wykrywaniu kontrastu. Bez tej umiejętności świat byłby pozbawiony granic, a umysł nie byłby w stanie nadać znaczenia ani sobie, ani zewnętrznemu światu.

Cóż, o wykrywaniu kontrastu magicy wiedzą wszystko. Odkryli tę zdolność umysłu ponad sto lat temu, gdy świat po raz pierwszy doświadczył sztuki czerni (*black art*). Nie chodzi o żadne abrakadabra starożytnych magów i wiem, tylko metodę uzyskiwania oszałamiających iluzji wizualnych na scenie, odkrytą przypadkowo w 1875 roku przez niemieckiego aktora i reżysera Maksa Auzingera. Historia głosi, że Auzinger pracował nad sceną w lochach i aby maksymalnie zintensyfikować nastrój grozy, wyłożył całe pomieszczenie czarnym aksamitem. W kluczowym momencie w oknie jaskini miał się pojawić czarny Moor i wypowiedzieć swoją kwestię. Lecz gdy aktor grający postać Moora stanął w oknie, był niewidoczny. Jedynymi dostrzegalnymi elementami były dwa rzędy białych zębów, unoszące się w powietrzu nad dwiema gałkami ocznymi.

Auzinger bezzwłocznie wykorzystał konsekwencje tej iluzji<sup>8</sup>. Manipulując czarnymi materiałami na czarnym tle, nauczył się sprawiać, że obiekty i postacie pojawiały się na scenie lub z niej znikwały. Dzięki temu stworzył magiczny show, jakiego wcześniej nie widziano. Wkrótce przedstawienie pod tytułem „The Black Cabinet”, w którym występował jako Ben Ali Bey, było prezentowane na całym kontynencie i wszędzie spotykało się z entuzjastycznym przyjęciem.

Współczesne przedstawienie sztuki czerni pod tytułem „Omar Pasha” cieszy się podobną popularnością, a dzięki nowoczesnym materiałom i technikom oświetleniowym jest bez wątpienia bardziej spektakularne niż to sprzed wieku<sup>9</sup>. Wyreżyserowali je i wykonują Michelle i Ernest Ostrowsky wraz

---

<sup>8</sup> Ottokar Fisher, *Illustrated Magic*, Macmillan, Nowy Jork 1943.

<sup>9</sup> Bracia Joe i Bob Switzer wynaleźli farbę fluorescencyjną i ultrafioletową w latach trzydziestych ubiegłego wieku. Joe w młodości chciał zostać magikiem. Zaczął się bawić lampą ultrafioletową, którą razem z bratem nauczyli się robić po przeczytaniu magazynu „Popular Science”. Wkradli się do apteki ojca i oświetlali różne chemikalia. Okazało się, że niektóre z nich błyszczą. Zmieszali substancje, aby uzyskać różne barwy, świecące pod wpływem zwykłej lampy UV. Fluorescencyjne pigmenty wydają się jaśniejsze od standardowych, gdyż odbijają więcej światła widzialnego niż pigmenty niefluorescencyjne.

z synem Louisem-Olivierem. Głównym elementem jest postać, która pojawia się z fluorescencyjnymi rekwizytami na idealnie czarnej scenie skąpanej w czarnym świetle. Czarne światło — jak naukowcy nazywają światło ultrafioletowe — ma mniejszą długość fali niż widzialny fiolet i jest nazywane czarnym, gdyż go nie widać. Fluorescencja ma miejsce wtedy, gdy jedna długość fali światła jest przekształcona na inną. Tysiące substancji błyszczy lub jarzy się w czarnym świetle na wskutek przekształcenia niewidzialnego światła w widzialne, przez co wyglądają nienaturalnie jasno. Wazelina jest niebieskocyanowa. Fluoryt błyszczy purpurą, żółcią, błękitem, różem lub zielenią. Inne substancje mają czerwony lub pomarańczowy blask, w zależności od składu chemicznego.

W lecie 2009 roku widzieliśmy „Omara Pashę” na żywo<sup>10</sup>. Oto jak wygląda to przedstawienie. Po podniesieniu kurtyny widzisz kłaniającego się nisko mężczyznę w białym turbanie z czerwonym brokatem, w białej jedwabnej i ozdobionej brokatem tunice, jedwabnych pantalonach, czerwonej szarfie, białych rękawiczkach i czerwonych butach ze spiralami na szpicach, takimi jak na butach elfów świętego Mikołaja. Mężczyzna ani razu się nie uśmiecha. To właśnie Omar Pasha (Ernest Ostrowsky), który wygląda jak skrzyżowanie uwodzicielskiego prezydenta Francji Nicholasa Sarkozy’ego z aktorem awanturnikiem Errolem Flynnem. W tle rozbrzmiewa *Bolero* Ravela. Podłoga sceny, ściany boczne, kurtyny — wszystko, co widać, jest kruczoczarne, poza Omarem Pashą skąpanym w czarnym świetle.

W pierwszej sztuczce Omar wyciąga z turbanu duży mazak i kilkoma zamaszystymi ruchami rysuje coś, co wygląda jak półtorametrowy statyw na nuty ze złotym pulpitem. Masz wrażenie, że statyw wyłonił się z nicości. Następnie Omar rysuje trzy świece i pulpit staje się świecznikiem. Oczywiście, nie jest to rysunek, tylko prawdziwy, trójwymiarowy obiekt. Omar podnosi go i wykonuje lekki ukłon, wywołując aplauz publiczności. Następnie zapala jedną świecę i bierze ją do prawej ręki, którą wyciąga w prawą stronę. W lewej ręce po przeciwnej stronie trzyma drugą świecę. Rzuci na płomień zachęcające spojrzenie, a ten na jego znak przelatuje nad głową i opada na drugą świecę, zapalając ją. Omar wygląda na zadowolonego. Kiwa głową w stronę trzeciej świcy, która pozostała na statywie. Płomień odrywa się ponownie, przelatuje łukiem nad głową artysty i opada na trzecią świecę. Omar kłania

---

<sup>10</sup> Możesz zobaczyć to przedstawienie na stronie [www.sleightofmind.com/media/blackart](http://www.sleightofmind.com/media/blackart). Na tym filmie z YouTube artyści nie używają czarnego światła, tylko starannie kalibrują oświetlenie, aby kamera nie wydobyła obiektów ukrytych w czerni.

się, po czym ściska trzy świece między dłońmi i sprawia, że znikają. Świecznik przelatuje nad sceną i ląduje na stoliku.

W drugiej sztuczce Omar bierze płachtę białego jedwabiu leżącą w nieładzie na scenie i strzepuje ją szerokim gestem. Z powietrza wyłania się krzesło. Artysta staje za nim i przykrywa je białym materiałem. Widać, że jest puste. Omar podnosi materiał i napełnia go powietrzem niczym żagiel. Gdy płachta opada, dostrzegasz na krześle innego mężczyznę w turbanie. Omar zawiązuje mu oczy i bierze do ręki szablę. Staje przed mężczyzną i wykonuje cięcie przez jego szyję. Gdy odchodzi na bok, mężczyzna nie ma głowy. Omar przez chwilę trzyma jego głowę w ręce, po czym umieszcza ją na wyciągniętej dłoni bezgłowego mężczyzny. Wygląda to naprawdę realistycznie. Następnie staje przed nim po raz drugi, a gdy odchodzi na bok, głowa mężczyzny jest już na właściwym miejscu. Uff, nikomu nie stała się krzywda.

W trzecim triku Omar sięga w powietrze i wyciąga plakat zwinięty w rulon. Odwija go, pokazując rysunek pięknej młodej kobiety. Następnie zaczepia zwinięty plakat w powietrzu, rozwija go, a my widzimy prawdziwą kobietę, która wychodzi z ramy i wkracza na scenę.

Omar zakrywa kobietę i mężczyznę białymi płachtami. Wykonuje rękami kilka magicznych ruchów i jedna płachta w niewytłumaczalny sposób rośnie, a druga się kurczy. Ta niższa, kryjąca kobietę, powiększa się do rozmiarów mężczyzny, a ta wyższa zmniejsza się do wzrostu kobiety. Domyślasz się, co będzie dalej. To najlepszy przykład efektu teleportacji, jaki kiedykolwiek widzieliśmy.

Zbliża się koniec. Omar ponownie przykrywa mężczyznę jedwabistą tkaniną i gestem zachęca do podejścia bliżej krawędzi sceny. Stojąc za nim, wykonuje faliste gesty dłońmi, po czym chwyta płachtę i zdiera ją. Mężczyzna zniknął. Omar kładzie na ziemi hula-hoop i przechodzi przez niego, aby zademonstrować, że nic nie jest do niego przyczepione. Następnie kobieta staje w środku. Omar podnosi hula-hoop do góry, a my widzimy, jak kobieta stopniowo rozplywa się w powietrzu, gdy wznoszący się okrąg obrysowuje jej ciało. Na końcu Omar bierze płachtę i przykrywa się. Gdy *Bolero* osiąga punkt kulminacyjny, artysta rozplywa się pod tkaniną, która zostaje dwukrotnie strzepnięta niewidzialną ręką. Sześciominutowy pokaz dobiega końca.

Wszystkie te niesamowite efekty opierają się na detekcji kontrastu. Twoje oczy nie są w stanie dostrzec elementów, gdy nie mają do czynienia z jakiegoś rodzaju różnicą. Jednym ze sposobów na wytłumaczenie tego zjawiska jest przywołanie znajomego doświadczenia — obserwacji gwieździstego nieba. Wyobraź sobie, że w ciepły letni wieczór leżysz na plecach pod bez-

księżycowym firmamentem. Wszystkie te świetlne punkty są tak daleko, że obszar aktywowany przez poszczególne gwiazdy na siatkówce jest mniejszy niż pojedynczy fotoreceptor. To oznacza, że z perspektywy mózgu gwiazdy są najmniejszą rzeczą, jaką oglądasz<sup>11</sup>.

Teraz wyobraź sobie spoglądanie na błękit nieba w bezchmurny dzień. Gwiazdy nadal tam są i świecą pełnią mocy, ale ich nie widzisz. W ciągu dnia jesteś dotknięty gwiezdą ślepotą. Przyczyna leży we względnej ilości światła, docierającej do oczu w ciągu dnia i nocy. W nocy typowe gwiazdy świecą o 10% jaśniej od rozproszonego światła atmosfery. To niewiele, ale wystarczy, aby Twój system wizyjny je dostrzegł. Taki kontrast między pierwszym planem a tłem stanowi fundamentalny sygnał, na podstawie którego mózg wytwarza obraz gwiazdy. Bez tego neurony nie mają czego ze sobą porównywać. Błękit nieba w ciągu dnia jest dziesięć milionów razy jaśniejszy niż najciemniejsze niebo w nocy. Doskonale widoczne po zmroku gwiazdy są niewykrywalne dla Twojego systemu postrzegania w dzień, gdyż otaczające niebo jest tak jasne, że ułamkowy udział gwiazd w emanowanym świetle nie zostanie wykryty jako kontrast. Mówiąc słowami Henry'ego Wadswortha Longfellowa<sup>12</sup>, „niebo wypełnia się gwiazdami, niewidocznymi w ciągu dnia”.



**UWAGA, SPOILER! PONIŻSZY FRAGMENT OPISUJE SEKRETY MAGII  
I ODPOWIADAJĄCE IM MECHANIZMY PRACY MÓZGU!**

Omar Pasha stworzył iluzję za pomocą całkowitego okrycia sceny czarnym aksamitem. Na początku przedstawienia wszystkie obiekty na scenie — statyw, świece, krzesło — są także zakryte czarnym aksamitem. Bez kontrastu, na który mógłby zareagować nasz system widzenia, są one niewidoczne. Artysta użył także czarnego światła i farb fluorescencyjnych, aby jeszcze bardziej zmniejszyć widoczność czarnego otoczenia względem błyszczących obiektów na scenie.

---

<sup>11</sup> Wszystkie ciała niebieskie, także galaktyki, emanują kropkami światła mniejszymi niż fotoreceptor. Dlaczego więc niektóre gwiazdy wydają się większe niż inne? Przyczyna jest taka, że niektóre ciała niebieskie są tak jasne, że ich światło odbija się od tylnej części siatkówki. To odbicie aktywuje dodatkowe fotoreceptory na większym kolistym obszarze. W efekcie jasne gwiazdy wydają się większe.

<sup>12</sup> Henry Wadsworth Longfellow (1807 – 1882) — amerykański poeta romantyczny, uznawany za „króla poezji amerykańskiej” — *przyp. tłum.*

W całym przedstawieniu nie pada ani jedno słowo. Gdyby Omar się odezwał, jego zęby rozbłyśłyby złowieszczą purpurą. Gdyby nie założył rękawiczek, zobaczyłbyś świecące paznokcie. Jego oczy błyszczą tajemniczo. Gdy przemieszcza się po scenie, usuwa kolejne czarne zasłony i wydobywa obiekty z mroku. Gdy ściąga jakąś zasłonę, obiekt natychmiast staje się widoczny. Asystent w czarnym ubraniu bez kłopotu wchodzi na scenę i schodzi z niej, a my nie jesteśmy w stanie go zobaczyć. Dzięki czarnym rękawiczkom płomień zdaje się unosić w powietrzu. Głowa zostaje odcięta za pomocą czarnego aksamitnego kaptura. Kobieta znika w hula-hoopie przyczepionym do czarnej płachty.

Istotne jest to, że sam czarny atlas wcale nie jest niewidzialny. Gdyby Omar umieścił dłoń za świeczką przed jej odsłonięciem, zobaczyłbyś czarny kontur świecy na tle rękawicy. Cały trik opiera się na kontraście — a raczej jego braku — między czarną tkaniną pokrywającą różne obiekty a czarnym tłem dekoracji i całej sceny.

Magicy nie mają wyłączności na niewidzialność za pomocą manipulowania kontrastem. Zwierzęta robią tak od zawsze. Ta technika to kamuflaż.

Zwierzę, które korzysta z tej techniki, dąży do zmniejszenia kontrastu między sobą a tłem, aby stać się w jak największym stopniu niewidoczne. W przypadku gwiazd na nocnym niebie i Omara Pashy redukcja kontrastu polega na zmniejszaniu jasności na ciemnym tle. Jednak innym sposobem na zmniejszenie kontrastu jest przybranie takiego samego koloru, tekstury i jasności jakie ma tło — jak kameleon, patyczak lub żołnierz w kamuflażu. Kontrast to różnica między obiektem a jego otoczeniem. Jeśli nie będzie żadnej różnicy w barwie, jasności lub teksturze, nie będzie widocznego kontrastu, niezależnie od jasności oświetlenia.

**KONIEC SPOILERA**



Jamy Ian Swiss — z wąsami w stylu van Dycka<sup>13</sup>, włosami zaczesanymi do tyłu i diamentowym kolczykiem w lewym uchu — jest niekwestionowanym mistrzem oglądanych z bliska trików karcianych. Dziennikarz „New Yorkera”

---

<sup>13</sup> Antoon Van Dyck (1599 – 1641) — flamandzki malarz okresu baroku, uczeń Rubensa. Nosił charakterystyczne, fantazyjnie podkreślone wąsy — *przyp. tłum.*

Adam Gopnik stwierdził, że Jamy to Yo-Yo Ma mentalizmu<sup>14</sup>. Penn i Teller<sup>15</sup> nazwali go Jamesem Bondem z talią kart zamiast pistoletu. Jamy mówi o sobie, że jest „uczciwym kłamcą”. Bycie magikiem jest najuczciwszym zajęciem, jakie kiedykolwiek wykonywał — obiecuje, że Cię oszuka, i dotrzymuje słowa.

I to żeby tylko raz. Jamy kładzie cztery karty grzbietem do góry. Następnie podwija rękawy i macha swoimi eleganckimi dłońmi nad kartami, jakby mieszał magiczne prądy. Pstryka palcami i jedna karta w niewytłumaczalny sposób się obraca — as pik. Kolejny pstryk i druga karta tajemniczo się odsłania — as kier. Pstryk, pstryk. Pokazują się ostatnie dwa asy, a pstryknięcie odbija się echem w Twoim umyśle. Jak on to zrobił?

Jamy wyciąga całą talię i pokazuje Ci kartę na wierzchu — założmy, że jest to trójka karo. „Widzieliście kiedyś, jak ktoś macha ręką nad talią i sprawia, że karta zmienia się na inną?” — pyta i wykonuje taki ruch. Trójka karo zamienia się w waleta trefl. „Wystarczy tak machać ręką nad talią” — mówi, powtarzając ruch — „a karta się zmieni” — walet trefl staje się szóstką kier — „właśnie tak”. Dodaje: „Czasem trzeba je trochę pogonić” — i w jednym ciągu zmienia kilka kart. W jego ruchach nie dostrzegasz czegokolwiek chociaż w najmniejszym stopniu podejrzanego — karty zdają się wyciągać z talii za sprawą czarów jego zwinnych palców.

Zależało nam na spotkaniu z Jamym, gdyż jest jednym z najlepszych magików, których ogląda się z bliska. Wiele trików wymaga stosowania rekwizytów (na przykład dymu i luster) oraz innych skomplikowanych akcesoriów. Jednak żeby opanować triki oglądane z bliska, magik musi wyprowadzić w pole ludzki system postrzegania. Interesowało nas to, czy Jamy kiedykolwiek się nad tym zastanawiał. Czy intuicyjnie wyczuł odkrycia nauki? Czy zaciekał go to, co wiemy na temat wewnętrznych procesów w mózgu? Wielu iluzjonistów, z którymi rozmawialiśmy, zastanawiało się nad tymi kwestiami, chociaż brakowało im wiedzy naukowej, aby sformułować odpowiedź. To — rzecz jasna — nie powstrzymywało ich przez spekulowaniem i formułowaniem opinii.

Nasze pierwsze spotkanie odbyło się w kawiarni Three Flags hotelu Marriott w Monterey w Kalifornii, cztery wieżowce od budynku Fisherman's Wharf. Późnym rankiem miejsce było niemal puste, a w powietrzu unosił się zapach kawy i odpływu oceanu.

---

<sup>14</sup> Yo-Yo Ma (1955 –) — urodzony we Francji wirtuoz wiolonczeli pochodzenia chińskiego, który już w wieku ośmiu lat koncertował z orkiestrą — *przyp. tłum.*

<sup>15</sup> Penn and Teller — amerykański duet komików i iluzjonistów — *przyp. tłum.*

Poprosiliśmy Jamy'ego o wykonanie triku ze znikającą monetą zwanego „retention of vision vanish”. Został spopularyzowany ponad sto lat temu przez Nelsona Downsa, magika późnej epoki wiktoriańskiej i edwardiańskiej o pseudonimie „King of Coins” (król monet). Downs twierdził, że potrafi ukryć w dłoni nawet sześćdziesiąt monet.

Nasz znajomy Eric Mead, świetny magik i mentalista, powiedział, że nikt nie wykonuje tego triku lepiej od Jamy'ego. I miał rację. Jamy z szelmowskim uśmiechem zamasyżuje otworzył lewą dłoń, nieznacznie pochylając ją wnętrzem w naszą stronę. Wskazał ją wskazującym palcem prawej ręki, po czym między kciukiem a pierwszymi dwoma palcami tej ręki pojawiła się błyszcząca pięćdziesięciocentówka. Śledził wzrokiem monetę, gdy umieszczał ją na wnętrzu lewej dłoni.

Następnie jego dłoń zwinęła się w pięść po jednym palcu na raz, zaczynając od palca wskazującego, a kończąc na małym, niczym fala na północnym wybrzeżu wyspy O'ahu. Gdy zamykały się kolejne palce, obserwowaliśmy, jak moneta znika pod falą. Jednocześnie Jamy odsunął prawą dłoń.

I koniec. Wpatrywaliśmy się uważnie w otwierającą się ponownie lewą dłoń Jamy'ego, ale moneta — która na naszych oczach ukryła się w jej wnętrzu — zniknęła. Niewiarygodne!



**UWAGA, SPOILER! PONIŻSZY FRAGMENT OPISUJE SEKRETY MAGII  
I ODPOWIADAJĄCE IM MECHANIZMY PRACY MÓZGU!**

Jamy powiedział nam, że ten trik najlepiej działa na błyszczących przedmiotach. Moneta jest idealna, gdyż można ją obracać podczas umieszczania w lewej dłoni. W ten sposób magik może dopilnować, aby każdy oglądający doświadczył błysku lamp oświetlających pomieszczenie, które odbijają się w monecie. Ten błysk doprowadza do powstania krótkiego powidoku — takiego, jak z lampy błyskowej, tylko mniej intensywnego. To wystarczy, by na własne oczy zobaczyć, jak obraz monety zanika lub rozplywa się w powietrzu.

Trik Jamy'ego jest podobny do triku Johnny'ego ze zmianą koloru sukienki, gdyż oba wykorzystują powidoki. Różnica sprowadza się do skali, czasu wykonania i konkretnej grupy neuronów, które przystosują się do obrazu. Johnny doprowadza do tego, że nasz system postrzegania przystosowuje się do określonego przedmiotu, czyli czerwonej sukienki. Jamy stosuje odbłysek, aby uzyskać adaptację małego obszaru siatkówki, który postrzega monetę. Zamyka

dłoń tuż po wywołaniu powidoku, dzięki czemu uzyskuje ułamek sekundy na usunięcie monety i ukrycie jej w prawej dłoni, podczas gdy oglądający myślał, że jest ona w dalszym ciągu w lewej. Widzieliśmy to na własne oczy. Powidok zaczął zanikać synchronicznie z zamykającymi się palcami lewej dłoni, a my daliśmy się nabrać.

Jamy wyjaśnił też, że trik nie opiera się wyłącznie na pracy rąk, gdyż bierze w nim udział całe ciało. Przesadzonym gestem zmienił swoją pozycję, aby zasugerować swoje zamiary. Magicy stosują napięcie i rozluźnienie mięśni w celu zmylenia Twojego mniemania o tym, gdzie jest ukryty dany obiekt (w tym momencie uświadomiliśmy sobie, że mogliśmy to wykorzystać na naszej widowni w klubie Magic Castle).

Jamy zademonstrował fałszywe przełożenie. Udawał, że przekłada monetę z prawej ręki do lewej. Wykonał ruch przełożenia i podkreślił gestami jego skutki. Lewa dłoń, która niby otrzymała monetę, została lekko napięta, natomiast prawa, pozbywająca się ciężaru, została rozluźniona, jakby nic w niej nie było. Następnie Jamy pokazał, jak włączyć w ten akt całe ciało. W trakcie udawanego przekładania przeniósł ciężar ciała z prawej strony na lewą, tak jakby teraz lewa strona była obciążona przez wagę monety. Obrócił się w pasie, przemieszczając i przekrzywiając nieznacznie ramiona w lewo, jakby przenosił ciężar z jednej ręki na drugą. Przekręcił też głowę synchronicznie ze wzrokiem podążającym za przemieszczającą się monetą.

To nieistotne, że moneta waży mniej niż łyk kawy. Nie musimy przecież przenosić ciężaru ciała przy każdym pociągnięciu z filiżanki. Jamy jednak tak mocno przerysował każdy aspekt fałszywego przekładania, aby dodatkowo nas przekonać. Połączenie zręcznego ruchu palców z powidokiem i sugerowaniem ruchu naładowało ten drobny trik niezwykłą siłą przekonywania. Jamy zarzucił nas całą gamą sugestywnych wskazówek kognitywnych, na które mogliśmy zwrócić uwagę. Miał tak doskonałą technikę, że nawet gdy poprosiliśmy go o powtarzanie tej sztuczki na okrągło (co jest niedopuszczalnie zarówno dla widza, jak i magika), a on wyraził na to zgodę (z miłości do nauki, jak stwierdził), wciąż tak samo dawaliśmy się oszukać. Chociaż próbowaliśmy się zmusić do obserwowania rozluźnionych części jego ciała, uwaga automatycznie kierowała się na napięte. „To tam rozgrywa się akcja” — przekonywał nas umysł, mimo że wiedzieliśmy, iż jest odwrotnie.



Jamy połączył iluzję kognitywną z iluzją wizualną. Wielu magików stosuje tę strategię w celu przekonania nas do niemożliwych zdarzeń. Iluzje kognitywne, którymi zajmiemy się w kolejnych rozdziałach, wykorzystują bardziej złożone funkcje mózgu, takie jak koncentracja i oczekiwania. Zanim jednak do tego przejdziemy, omówimy kilka innych iluzji wizualnych, które opierają się na bardziej złożonych mechanizmach postrzegania.

## Praktyka magika

Dr House mawia: „Wszyscy kłamią”. Jeszcze w to nie wierzysz? Nie możesz ufać nikomu. Co gorsza, nie możesz ufać nawet własnemu mózgowi, który daje się nabierać na dziesiątki drobnych trików i całkiem sporych przekrętów. Dobry magik wykorzystuje niedoskonałości mózgu przeciwko Tobie w formie mentalnego jujitsu i nabiera Cię za każdym razem, nawet jeśli wiesz, że zostaniesz oszukany. Zrozumienie tego, jak magicy włamują się do naszych umysłów, pozwoli Ci lepiej pojąć sposób działania tych samych trików w strategiach reklamowych, negocjacjach biznesowych i wszelkiego rodzaju relacjach interpersonalnych.

Wydaje Ci się, że widzisz krzywe, lecz gdy przyłożysz do nich linijkę, okazuje się, że to linie proste. Sądzisz, że jesteś uważny, ale na Twoich oczach kieszonkowiec zręcznie pozbawia Cię zegarka. Nagle płacisz za kosztowny przedmiot, chociaż wcześniej zarzekaleś się, że go nie kupisz. Wydaje Ci się, że zwracasz uwagę na otoczenie, lecz praktycznie w każdej chwili ignorujesz 95% tego, co się wydarza. Oto pierwsza książka traktująca o neurobiologii magii, czyli neuromagii. Pozwoli Ci odkryć, jak duża część Twojej percepcji opiera się na iluzji i jak bronić się przed własnym mózgiem...

- Poznaj iluzje wizualne w sztuce i nauce.
- Sprawdź rolę mowy ciała w iluzjach.
- Dowiedz się, jak oszukuje Cię Twoja pamięć.
- Przeczytaj, jak magicy robią z nas durniów.
- Odkryj, na czym polega iluzja swobodnego wyboru.
- Sprawdź, jak działają przesady, hipnoza i zaawansowane oszustwa.

**dr Stephen L. Macknik** jest kierownikiem Laboratory of Behavioral Neurophysiology w Barrow Neurological Institute w Phoenix (Arizona).

**dr Susana Martinez-Conde** jest kierownikiem Laboratory of Visual Neuroscience w BNI.

dr Macknik i dr Martinez-Conde są członkami Academy of Magical Arts (stowarzyszenia przy Magic Castle w Hollywood), Magic Circle (UK), Society of American Magicians i International Brotherhood of Magicians.

**Sandra Blakeslee** specjalizuje się w kognitywistyce i regularnie publikuje artykuły w naukowym dziale „New York Timesa”. Jest autorką kilku książek.



Sprawdź najnowsze promocje:  
• <http://septem.pl/promocje>  
Książki najchętniej czytane:  
• <http://septem.pl/bestsellery>  
Zamów informacje o nowościach:  
• <http://septem.pl/nowosci>



Helion SA  
ul. Kościuszki 1c, 44-100 Gliwice  
tel.: 32 230 98 63  
e-mail: [septem@septem.pl](mailto:septem@septem.pl)  
<http://septem.pl>

Cena 37,00 zł

ISBN 978-83-246-3002-8

