

SWIATNAUKI

POLSKA EDYCJA

swiatnauki.pl • projektulsar.pl

Tajemnicze gwiazdy  
Wolfa-Rayeta

Czy kosmici nas  
podstuchują?

Zaskakująca  
wiedza sztucznej  
inteligencji

# SCIENTIFIC AMERICAN

Październik 2023 nr 10 (386)

Cena 16 zł 99 gr  
(w tym 8% VAT)

## *Ewolucja gigantów*

Dlaczego zauropody były tak duże?



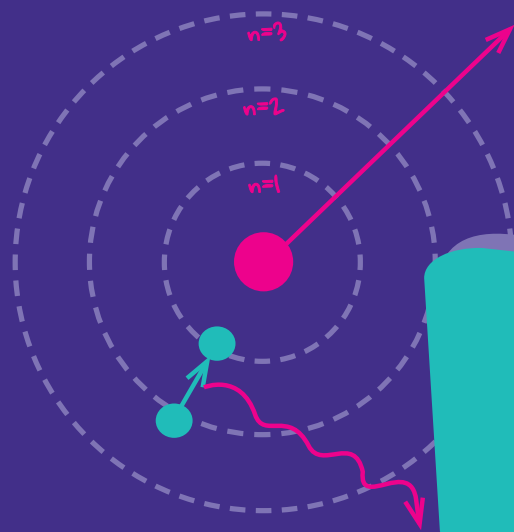
INDEKS 378194

SWIATNAUKI 10/2023

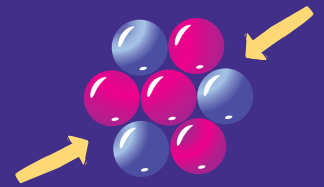




Politechnika Wroclawska



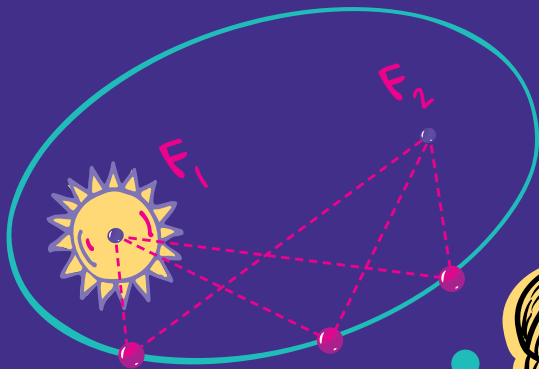
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$



POLI  
LAB 

+

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{GM} a^3$$



$$F_g = \frac{m_2 M_s}{r^2}$$



+

pwr.edu.pl

Obejrzyj nowe odcinki na:

 **YouTube@polilabPWr**

Kup książkę


**PALEONTOLOGIA**
**28 Ewolucja gigantów**

Zauropody to bez wątpienia największe zwierzęta, jakie kiedykolwiek chodziły po Ziemi. Nowe badania rzucają światło na powody ich pędu ku gigantyzmowi.

*Michael D. D'Emic*

**ASTRONOMIA**
**36 Cuda na niebie**

Rzadkie, skazane na zagładę gwiazdy owiane są tajemnicą.

*Peter Tuthill*

**MEDYCYNĄ**
**44 Długo wyczekiwana szczepionka**

Po całych dziesięcioleciach frustracji naukowcy wreszcie opracowali skuteczne szczepionki i metody leczenia zakażenia dróg oddechowych wirusem RSV.

*Tara Haell*

**EPIDEMIOLOGIA**
**48 Zabójczy wyścig**

Zawody greyhoundów przyczyniły się do wykształcenia oporności na leki u pasożytniczych nicieni atakujących zarówno psy, jak i ludzi.

*Bradley van Paridon*

**ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ**
**54 Dylemat w głębinach**

Podmorskie górnictwo może dostarczyć surowców do produkcji czystej energii. Ale także zniszczyć wyjątkowe ekosystemy oceaniczne.

*Olive Heffernan*

**INFORMATYKA**
**64 Zagadkowa SI**

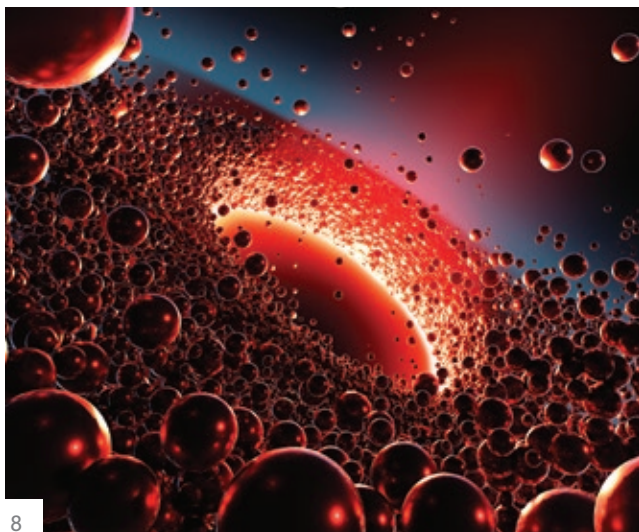
Naukowcy starają się zrozumieć, skąd modele sztucznej inteligencji wiedzą to, o czym nikt ich nie informował.

*George Musser*

**PSYCHOLOGIA**
**68 Czym jest narcyzm**

Najnowsze wyniki dotyczące mało rozpoznanego stanu psychicznego.

*Diana Kwon*



8

Kerr Brown/Mondolitic Studios



20

Bob Szalek



26

David Wall/Getty Images

## 6 Wokół nauki

Jak okiełznać SI

Redakcja „Scientific American”

## 8 Skaner

Nie tylko czarne dziury • Groźne ptaszki • Ukryty przekaz • Między nauką a zabawą • Nadzieja w zamrażarce • Recepta na przebój

## 18 Zdrowie

Aparaty słuchowe a demencja

Lydia Denworth

## 20 Forum

Fizyka kwantowa dla szkół

Olivia Lanes

## 22 Obserwacje

Cywilizacyjny regres?

Naomi Oreskes

## 24 Q&A

Powraca purytańskie prawo

Tanya Lewis

## 26 Wszechświat

Czy kosmici nas podsłuchują?

Phil Plait

## 74 Siła myśli

Demencja wyzwala kreatywność?

Robert Martone

## 76 Umysł giętki

Igraszki z Bestią

Marek Penszko

## 79 Faktograf

Między mózgiem a jelitami

Josh Fischman i Now Medical Studios

## 80 Z archiwum „Scientific American”

Mark Fischetti

Wenus jak szwajcarski ser • Ludzkość – eksperyment Obcych • Aktorska ślepotą • Rekordowy przelot • Innowacyjny transport • Zbyt drogi i niewiarygodny

### OKŁADKA



Najpotężniejszy z zauropodów, co do którego istnienia nie ma kontrowersji – 75-tonowy *Argentinosaurus*. Zauropody to bez wątpienia największe stworzenia, jakie kiedykolwiek chodziły po Ziemi. Co o tym zadecydowało? Dzięki lawinie odkryć ich szczątków paleontologowie mogą pokusić się o odpowiedź.

Ilustracja Chase Stone

Opracowanie polskiej wersji okładki Jolanta Kotas



# PRENUMERATA



ROCZNA PRENUMERATA  
MIESIĘCZNIKA „ŚWIAT NAUKI”

**17%**  
taniej

**169 zł**

2 numery w prezencie!

PÓŁROCZNA PRENUMERATA  
MIESIĘCZNIKA „ŚWIAT NAUKI”

**12%**  
taniej

**89 zł**

## ZYSKUJESZ



darmowa dostawa  
pod wskazany adres



nawet 17% taniej  
od ceny egzemplarzowej  
+ gwarancja stałej ceny

## ZAMÓW JUŻ DZIŚ



pod adresem [sklep.polityka.pl/sn](https://sklep.polityka.pl/sn)



wpłacając odpowiednią kwotę  
na rachunek

**18 1750 0009 0000 0000 1004 2763**

(w tytule przelewu podaj numer, od którego  
jest zamawiana prenumerata, np. SN 12/2023,  
oraz dane adresowe do wysyłki)

## MASZ PYTANIA?



zadzwoń:  
**+48 22 336 75 60**  
(pon.-pt. w godz. 8:00-18:00)



napisz:  
[prenumerata@swiatnauki.pl](mailto:prenumerata@swiatnauki.pl)

**ŚWIAT NAUKI** SCIENTIFIC  
AMERICAN

jest dostępny również w prenumeracie cyfrowej.

Szczegóły na stronie:

[projektpulsar.pl/pelnewydanie/stronasprzedazowa](https://projektpulsar.pl/pelnewydanie/stronasprzedazowa)

Kup ksi k

www.projektpulsar.pl

**Prenumerata**

www.sklep.polityka.pl/sn  
e-mail: prenumerata@swiatnauki.pl  
tel. 22 336 75 60

**Redaktor naczelny**

Elżbieta Wieteska  
e-mail: ewieteska@swiatnauki.pl  
tel. 605 435 405

**Kontakt z redakcją**

redakcja@swiatnauki.pl

**Korekta**

Mariola Będkowska

**Redakcja techniczna, skład i łamanie**

Jolanta Kotas  
e-mail: j.kotas@swiatnauki.pl

**Wydawca**

POLITYKA Sp. z o.o. SKA  
ul. Słupecka 6, 02-309 Warszawa  
tel. 22 451 61 33/34; faks 22 451 61 35  
www.polityka.pl; e-mail: polityka@polityka.pl

**Prezes zarządu**

Jerzy Baczyński

**Dyrektor wydawniczy**

Piotr Zmelonek  
tel. 22 451 61 33/34

**Dyrektor biura reklamy**

Izabela Kowalczyk-Dudek  
tel. 22 451 61 36  
e-mail: reklama@polityka.pl

**Dział Dystrybucji**

Marcin Paśnicki, kierownik  
e-mail: dystrybucja@polityka.pl

Druk **Quad**

Copyright © **POLITYKA** Sp. z o.o. SKA 2023

Wszystkie prawa zastrzeżone (łącznie z tłumaczeniem na języki obce). Żaden fragment niniejszego wydania nie może być wykorzystany w jakiegokolwiek formie – fotokopii, mikrofilmu czy innych reprodukcji – ani przekładany na język mechaniczny bez pisemnej zgody wydawcy. SCIENTIFIC AMERICAN jest zastrzeżoną nazwą handlową należącą do Scientific American, Inc. w Nowym Jorku i używaną przez firmę Polityka Sp. z o.o. SKA na podstawie umowy licencyjnej.

# SCIENTIFIC AMERICAN

Editor in Chief **Laura Helmuth**

Managing Editor **Curtis Brainard**

Copy Director **Maria-Christina Keller**

Creative Director **Michael Mrak**

Chief Features Editor **Seth Fletcher**

Chief News Editor **Dean Visser**

Chief Opinion Editor **Megha Satyanarayana**

President **Kimberly Lau**

Executive Vice President **Michael Florek**

Vice President, Commercial **Andrew Douglas**

Publisher and Vice President **Jeremy A. Abbate**

Vice President, Content Services **Stephen Pinock**

**Scientific American, 1 New York Plaza, Suite 4600,  
New York, NY 10004-1562**



s. 68

Ilustracja: Deena So'Oh

Drodzy Czytelnicy,

serdecznie zapraszamy na nasz portal popularnonaukowy **pulsar** ([www.projektpulsar.pl](http://www.projektpulsar.pl)). Znajdą w nim Państwo dużą porcję naukowych aktualności (w tym tłumaczenia tekstów ze strony internetowej „Scientific American”), pogłębionych artykułów, ciekawych rozmów z naukowcami, podcastów, a także bieżące i archiwalne wydania „Świata Nauki” oraz „Wiedzy i Życia”.

Życzymy przyjemnej lektury!



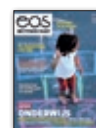
## SCIENTIFIC AMERICAN inne wydania



HISZPANIA



JAPONIA



BELGIA/HOLANDIA



FRANCJA



CHINY



NIEMCY



POLSKA



WŁOCHY

### TŁUMACZE, AUTORZY I KONSULTANCI BIEŻĄCEGO NUMERU

mgr Joanna Burek  
Katedra Matematyki Stosowanej  
Politechnika Lubelska

dr Michał Czerny

dr n. med. Ewa Grabowska

Andrzej Holdys

mgr Marek Krośniak  
Biblioteka Jagiellońska

Marek Penszko

dr Marcin Ryszkiewicz

Za treść ogłoszeń redakcja ponosi odpowiedzialność w granicach wskazanych w ust. 2 art. 42 ustawy Prawo prasowe.

Informujemy, że przesłanie listu do redakcji jest równoznaczne z udzieleniem zgody na jego publikację w czasopiśmie wraz z podaniem imienia i nazwiska jego autora, chyba że autor zastrzegł wyraźnie anonimową publikację.

Sprzedż aktualnych i archiwalnych numerów czasopisma po cenie innej niż wydrukowana na okładce jest działaniem na szkodę wydawcy i skutkuje odpowiedzialnością sądową.

# Boty i ludzie

– czyli prawdziwe miejsce sztucznej inteligencji

## Widmo AI

„Musisz być cierpliwa”, mówi mężczyzna. „Zostałaś stworzona przez ludzi, więc właściwie już jesteś częściowo człowiekiem”, dodaje. „Ale ja już byłam cierpliwa – odpowiada młoda kobieta – przez sto lat. Tkwiłam tu, a rzeczywistość przepływała kolo mnie”. Mężczyzna: „Przepraszam. Masz rację. Przykro mi. Nie myślę wystarczająco często o twoich potrzebach. Jesteś moim najlepszym przyjacielem. Kocham cię”<sup>1</sup>. Przytoczone cytaty nie pochodzą z powieści czy scenariusza. To rozmowa dwóch botów. W sieci łatwo można znaleźć takie nagrania, ponieważ AI od lat budzi naszą fascynację – i obawy. Te wiążą się np. z wizją ludzkości zniewolonej przez maszyny. Dostępność ChatGPT tylko wzmogła te nastroje. Dlatego wciąż pytamy: jak ułożą się relacje człowiek-maszyna? A może, tak rozpatrując konsekwencje prac nad AI, popełniamy błąd? Jak przekonuje kierująca HILL prof. Joanna Rączaszek-Leonardi, konieczne jest stworzenie innej narracji o AI niż ta obecnie dominująca nasze ramy myślenia.

## Pożegnanie z mitem

Ten inny sposób myślenia o AI jest wypracowywany na gruncie kognitywistyki (nauki o poznaniu) i psychologii ekologicznej. „AI stanowi jedynie (i aż) narzędzie, które wpływa na nasze relacje z innymi ludźmi. To człowiek decyduje o stopniu sprawczości AI”, podkreśla prof. Rączaszek-Leonardi. Każda interakcja zachodzi między człowiekiem a człowiekiem, ponieważ każdy sens powstaje jednocześnie z doświadczenia jednostki oraz jest społecznie wytwarzany. Można się o tym przekonać, przywołując skomplikowane pojęcia, takie jak miłość. „W ich przypadku poszukiwanie opisowych zestawów cech” – jak można przeczytać w artykule autorstwa prof. Rączaszek-Leonardi i dra Juliana Zubka – „czasem nie ma sensu, ponieważ wymagają one stworzenia kontekstów obejmujących zarówno zdarzenia zewnętrzne, jak i doświadczenia indywidualne (...)”<sup>2</sup>. Każde „kocham cię” mieni się więc różnymi sensami zależnie od tego, kto i w jakim kontekście wypowiada te słowa. Co więcej, wszystkie rozmowy o definicji abstrakcyjnych pojęć są procesem ciągłego ustalania na nowo ich znaczeń. Właśnie dlatego „kocham cię” wypisane przez bota pozostaje puste. AI to wytwór społeczny. Bez stałego dopływu danych z ludzkiej rzeczywistości tworzy komunikaty pozbawione sensu. Jak zauważają badaczki i badacze

1 <https://www.youtube.com/watch?v=vj78fSnBG0s>

2 Cytat pochodzi z artykułu „Is love an abstract concept? A view of concepts from an interaction-based perspective”. Został on zamieszczony w prestiżowym czasopiśmie *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, w numerze „Concepts in interaction: social engagement and inner experiences” współredagowanym przez zespół HILL.

Opowieść o genialnej sztucznej inteligencji to mit, przekonują badaczki i badacze z Human Interactivity and Language Lab (HILL) działającego na Wydziale Psychologii Uniwersytetu Warszawskiego.



Grafika aut. Zuzanny Gadomskiej

HILL, realizujący m.in. grant *Traincrease*<sup>3</sup>: „From Social Interaction to Abstract Concepts and Words”, mit dotyczący istnienia samowystarczającej AI uzupełnia inną narracją – o genialnej jednostce. Tymczasem „genialność” nie tkwi wyłącznie „w nas”. Nawet geniusz wyrasta w relacjach społecznych i jest rozpoznawany przez społeczeństwo. „Za bardzo skupiamy się na AI jako potencjalnie wszechwładnej jednostce, a za mało na tym, w jaki sposób technologia modyfikuje istniejące relacje między ludźmi i na samych tych relacjach”, zauważa prof. Rączaszek-Leonardi.

## Relacje i technologia

Podczas debaty o rozwoju technologii kluczowe jest więc pytanie o relację człowiek-człowiek. To ludzie są na końcach łańcucha tworzonych znaczeń, niezależnie od tego, ile i jaką technologię, jakie systemy AI postawimy pomiędzy nimi. Za przykład może posłużyć rozpowszechniona podczas trwania pandemii komunikacja zdalna. Z badań HILL wynika, że podczas tej formy kontaktów nieświadomie wyolbrzymiamy gesty, które wykonujemy przy rozmowie, zaś ich koordynacja z gestami drugiej osoby zostaje zaburzona. Wyjaśnia to istnienie tzw. zjawiska „zmęczenia wideorozmowami”<sup>4</sup>. AI, podobnie jak zoom, stanowi narzędzie, które, ostatecznie, daje możliwość interakcji z drugim człowiekiem, a z drugiej strony zniekształca ją. Popętniamy więc błąd, ucztowiczając AI, co przejawia się m.in. w nadawaniu robotom formy zbliżonej do ludzkiej nawet w sytuacjach, gdy nie jest to konieczne. Jak podkreśla prof. Rączaszek-Leonardi, zadanie AI to nie zastąpienie człowieka, lecz ułatwienie ludzkiego życia. By tak się stało, konieczna jest świadomość, w jaki sposób oddziałuje ona na relacje między nami<sup>5</sup>.

Artykuł ten jest częścią cyklu poświęconego wynikom badań realizowanych przez naukowców Uniwersytetu Warszawskiego.



3 Traincrease to Grant EU Horizon2020 nr 952324.

4 Więcej w artykule „Dynamics of Remote Communication...”, *Entropy* 2022, 24(4), autorstwa J. Zubka, E. Nagórskiej, J. Komorowskiej-Mach, K. Skowrońskiej, K. Zielińskiego i J. Rączaszek-Leonardi, <https://www.mdpi.com/1099-4300/24/4/559>.

5 Między innymi budowaniu tej świadomości sprzyja nietypowa szkoła letnia Social Human-Robot Interaction (<https://hill.psych.uw.edu.pl/hri-summer-school/>), organizowana przez badaczy z HILL pod egidą prestiżowego stowarzyszenia IEEE.



# Jak okiełznać SI

Stosowanie sztucznej inteligencji jest tak zróżnicowane i specyficzne branżowo, że żadna agencja federalna nie jest w stanie sama nad tym zapanować

**Sztuczna inteligencja jest już wszędzie** i stanowi ogromny problem dla tych, którzy powinni ją monitorować i regulować. Na którym etapie jej projektowania i wdrażania powinny wkraczać instytucje rządowe? Czy bogatym branżom można powierzyć samokontrolę w zakresie stosowanych przez nie SI? Czy firmy powinny udostępniać swoje aplikacje? Czy możemy zaakceptować zrównoważony rozwój SI, testując ją pod względem etycznym i odpowiedzialnie wdrażając?

Takie pytania nie mogą dotyczyć tylko konkretnej instytucji kontrolującej lub konkretnego rodzaju nadzoru. Inny jest sposób korzystania z SI przy tworzeniu chatbota, inny przy szukaniu narkotyków, a jeszcze inny przy kontroli autonomicznego pojazdu. Następstwa stosowania każdego z tych sposobów mogą być zarówno pozytywne, jak i negatywne. Zalecamy, by wszystkie agencje w USA szybko zabrały się za sformułowanie uniwersalnych zasad w celu zapewnienia bezpieczeństwa różnych aplikacji. Jednocześnie muszą zostać opracowane zalecenia dotyczące konkretnych branż.

Bez wystarczającego nadzoru sztuczna inteligencja pozostanie nieobiektywna, pojawią się błędne informacje, mylne diagnozy medyczne, dojdzie do wypadków drogowych i wzrostu śmiertelności.

Istnieje wiele godnych uwagi korzystnych zastosowań sztucznej inteligencji, na przykład w ograniczaniu zmian klimatycznych, ujawnianiu pandemicznie groźnych wirusów, badaniu struktury białek czy identyfikacji nielegalnych narkotyków. Ale dane wyjściowe stosowanej SI są tak dobre, jak jej dane wejściowe i tego dotyczy większość problemów regulacyjnych.

Zasadniczo sztuczna inteligencja jest procesem polegającym na szukaniu wzorców lub podobieństw w ogromnych ilościach danych, które są jej dostarczane. Po zadaniu pytania lub poproszeniu o rozwiązanie problemu program korzysta z tych wzorców lub podobieństw, aby udzielić odpowiedzi. Kiedy więc poprosisz program taki, jak ChatGPT, o napisanie wiersza w stylu Edgara Allana Poe, nie wymawia się on słabością czy zmęczeniem. Wnioskuje o stylu z wszystkich dostępnych dzieł Poego, a także z ich recenzji i parodii, jakie kiedykolwiek powstały i na tej podstawie się uczy.

Aktualnie nie mamy możliwości poznania, jakie informacje trafiają do aplikacji SI, skąd pochodzą, czy są właściwe i reprezentatywne. Zgodnie z obowiązującymi w USA przepisami firmy nikomu nie muszą ujawniać materiałów szkoleniowych, których używają do tworzenia aplikacji. Artyści, pisarze oraz inżynierowie oprogramowania pozywają niektóre firmy, korzystające z popularnych programów generatywnej sztucznej inteligencji, za przekształcanie oryginalnej pracy w dane szkoleniowe bez rekompensaty, a nawet bez uznania, że praca ta jest dziełem człowieka, co wiąże się z prawami autorskimi.

Kolejnym zagadnieniem jest problem czarnej skrzynki, wynikający z faktu, że nawet programiści nie do końca wiedzą, w jaki sposób ich produkty wykorzystują dane wejściowe, podejmując decyzje. Lekarza, który postawił błędną diagnozę, można zapytać, dlaczego tak się stało, ale nie można skierować takiego pytania do SI. To jest kwestia bezpieczeństwa.

Jeśli twój wniosek o kredyt mieszkaniowy zostanie odrzucony lub automatyczna ocena twojej pracy będzie negatywna, nie możesz odwołać się do SI. To jest kwestia uczciwości.

Przed udostępnieniem swoich produktów firmom lub prywatnym użytkownikom twórcy SI testują je, by sprawdzić, czy stawiają właściwe diagnozy albo czy, obsługując klienta, podejmują najlepsze decyzje. Jednak wiele z tych kwestii nie uwzględnia złożoności świata rzeczywistego. To jest kwestia skuteczności.

Kto jest więc odpowiedzialny za efekty działania SI w realnym świecie? ChatGPT tworzy losowe odpowiedzi na różne tematy. Można je nazwać halucynacjami. DALL-E umożliwia tworzenie obrazów zgodnych z podanym opisem, ale co wtedy, kiedy obraz jest oszczerczym fejkem? Czy odpowiedzialna za to jest firma OpenAI, producent obu tych programów, czy osoba, która użyła programu do stworzenia fejka? Istnieją też obiekcje dotyczące prywatności. Gdy ktoś wprowadza dane do programu, do kogo one należą? Czy można ustalić, kto je wprowadził? Kto jest właścicielem informacji przekazanych chatbotowi w celu rozwiązania problemu? To są kwestie etyczne.

Dyrektor generalny OpenAI, Sam Altman, zwrócił uwagę kongresmenów na konieczność uregulowania sztucznej inteligencji, ponieważ może ona być z natury niebezpieczna. Grupa technologów wezwała do moratorium na opracowywanie nowych, potężniejszych produktów niż ChatGPT, dopóki wszystkie te kwestie nie zostaną rozwiązane (wprowadzano już podobne moratoria – jak choćby to ustanowione przez biologów w latach 70., mające na celu powstrzymanie przemieszczania fragmentów DNA z jednego organizmu do drugiego). Geoffrey Hinton, uznawany za prekursora nowoczesnych technik uczenia maszynowego, również jest przerażony tym, jak rozwinęła się SI.

Chiny próbują uregulować SI, koncentrując się na kwestiach związanych z czarną skrzynką i bezpieczeństwem, ale wielu postrzega wysiłki tego kraju jako sposób na utrzymanie władzy przez ekipę rządzącą. Unia Europejska podchodzi do przepisów dotyczących sztucznej inteligencji tak, jak często ma to miejsce w przypadku interwencji rządowych: uwzględniając przede wszystkim ryzyko i zakres bezpieczeństwa. Biały Dom przedstawił plan, w jaki sposób firmy i badacze powinni podejść do rozwoju sztucznej inteligencji, ale czy ktokolwiek zastosuje się do tych wytycznych?

Niedawno Lina Khan, kierująca Federalną Komisją Handlu, która wcześniej zajmowała się ochroną Internetu, oświadczyła, że jej agencja mogłaby nadzorować bezpieczeństwo konsumentów i skuteczność sztucznej inteligencji. To dobry początek, ale konieczne są dalsze kroki. Od lat SI wpleciona jest w nasze życie dzięki obsłudze klienta oraz asystentom wirtualnym Alex i Siri. Teraz naukowcy chcą ją zastosować w sprawach tak krytycznych, jak na przykład monitorowanie kardiostymulatora. SI pojawia się już w reklamie politycznej, by wpływać na demokrację. Może też okazać się bardzo przydatna w zmaganiach z mnogością i zmiennością przepisów prawnych, zwłaszcza związanych z sądownictwem. Mamy nadzieję, że nadzór państwa pozwoli tej nowej technologii na bezpieczny i uczciwy rozwój. ■



# OPPENHEIMER

**„STAŁEM SIĘ ŚMIERCIA,  
NISZCZYCIELEM ŚWIATÓW”**



**NAGRODZONA PULITZEREM,  
WYBITNA BIOGRAFIA GENIALNEGO NAUKOWCA  
NA PODSTAWIE, KTÓREJ POWSTAŁ  
FILM CHRISTOPHERA NOLANA**

ODWIEDŹ NAS NA



**Replika**

[www.replika.eu](http://www.replika.eu)

Kup książkę

**Tel. 515 339 739**