



Politechnika
Wroclawska

10 Przełomowych technologii na rok 2024 (według MIT Technology Review)

Seminarium Dynamiki

Wojciech Myszka

Katedra Mechaniki, Inżynierii Materiałowej i Biomedyczne

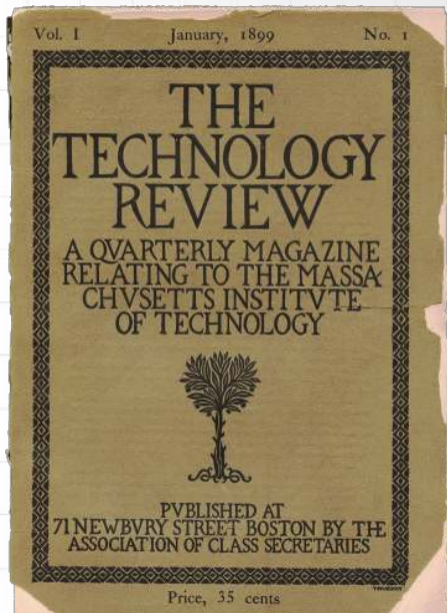
24 stycznia 2024



- 1 Technology Review
- 2 7 porażek technologicznych roku 2023 (też według MIT TR)
- 3 10 Breakthrough Technologies
- 4 Co się na liście nie znalazło
- 5 Miliarderzy technologiczni muszą przestać próbować stworzyć science fiction, na której się wychowali



Technology Review



Wersja elektroniczna...

...dostępna jest w zasobach elektronicznych Biblioteki Głównej w serwisie EBSCO

Wystarczy wyszukiwarkę wpisać „MIT Technology Review”



7 porażek technologicznych roku 2023
(też według MIT TR)



Titan submersible |



- ▶ 22 czerwca 2023
- ▶ zginęło czterech ludzi
- ▶ zbudowany z kompozytów węglowych, ale raczej nie przetestowany (w warunkach 400 atmosfer)
- ▶ zastosowanie: turystyka podwodna

Mięso z fabryki

- ▶ Od lat trwają próby do „wyhodowania” mięsa w laboratorium.
- ▶ Udawało się to całkiem nieźle w skali laboratoryjnej i nawet uzyskało akceptację FDA.
- ▶ Firma Take Upside Foods (CA, USA) spróbowała rozkręcić produkcję na skalę przemysłową inwestując 0,5 miliarda \$.
- ▶ Ciągle jednak nie bardzo wiadomo ile uzyskane taką drogą mięso kosztuje...
- ▶ ... ale pojawia się w menu wybranych restauracji.
- ▶ Pracownicy firmy nieoficjalnie mówią, że to nie działa...

Taksówki bez kierowcy firmy Cruise

- ▶ Tesla musiała upgrajdować oprogramowanie swoich samochodów, gdy okazało się, że nie zauważają pojazdów uprzywilejowanych.
- ▶ Firma Cruise (oddział GM) utworzyła przedsiębiorstwo taksówkowe (ponad 400 samochodów), które miało oferować usługi w San Francisco.
- ▶ Niestety oprogramowanie nie zdało egzaminu (doszło do kilku wypadków) i firmę trzeba było zamknąć ze względu na zagrożenie dla publicznego bezpieczeństwa.
- ▶ Z drugiej strony utworzona przez Google firma Waymo mówi o trzech niewielkich wypadkach podczas 7 milionów mil przejechanych przez ich autonomiczne samochody. . .



Tworzywa sztuczne

- ▶ Są bardzo wygodne i tanie i łatwe w produkcji
- ▶ Niestety jest ich za dużo:
 - ▶ nie tylko szwankuje recykling (obejmuje globalnie ok 9% produkcji);
 - ▶ co gorsza — znajdujemy nano i mikrocząsteczki plastiku już wszędzie: w powietrzu, ludzkiej krwi, napojach (w butelkowanej wodzie naliczyli 110–370 tys. drobinek tworzyw sztucznych na litr; 90 proc. stanowił nanoplastik, resztę – mikroplastik), planktonie. . .
- ▶ Co gorsza nie bardzo wiadomo co z tym robić.

Inteligentna przypinka (Human AI pin)



- ▶ Firma założona przez małżeństwo byłych menedżerów firmy Apple, zainwestowało ćwierć miiarda dolarów, zgłosiła 25 patentów.
 - ▶ Przypinka wyposażona jest w kamerę, czujniki, laser i jakąś elektronikę.
 - ▶ Dosyć drogie (700\$) wymagające subskrypcji usługi.
 - ▶ Potrafi wyświetlać tekst na podstawionej dłoni.
-
- ▶ Urządzenie jest dosyć ciężkie, trzeba pamiętać o przepinaniu go podczas zmiany garderoby (co zwiększa szansę na zgubienie) i pamiętać, żeby ani go nie wyprać, ale też nie zmoczyć podczas deszczu.
 - ▶ Polecenia głosowe trzeba wydawać dosyć głośno...
 - ▶ Tak zwane inteligentne okulary — mimo kilku prób robionych przez różne firmy — jakoś się nie przyjęły, ale...

Nieuczciwa geoinżynieria

- ▶ Ocieplenie się klimatu jest faktem, któremu coraz trudniej zaprzeczyć.
- ▶ Na razie walka z nim nie przynosi zbyt spektakularnych efektów
- ▶ Meksykański geoinżynier wpadł na pomysł (i nawet utworzył firmę Make Sunsets), żeby w atmosferze umieścić balony, które będą uwalniały dwutlenek siarki do stratosfery. . .
- ▶ Związek ten w połączeniu z wodą miałby stworzyć aerozole pozwalające na odbicie około 1% energii słonecznej docierającej do ziemi. . .
- ▶ Ale konsekwencje. . . ? Budzą, co najmniej, poważne wątpliwości.
- ▶ Firma została zamknięta przez rząd Meksyku po pierwszych próbach na małą skalę. . .



Nadprzewodnik z mediów społecznościowych

- ▶ Gdzieś tak latem, świat obieżyła informacja umieszczona w „mediach społecznościowych” o nadprzewodniku LK-99 ($\text{Pb}_{8.8}\text{Cu}_{1.2}\text{P}_6\text{O}_{25}$) działającym w temperaturach pokojowych.
- ▶ Temat został dosyć szeroko opisany w bardziej tradycyjnych mediach i stał się hitem lata.
- ▶ Niestety, inni fizycy ponieśli klęskę próbując odtworzyć produkt. . . Okazało się, że najprawdopodobniej zanieczyszczenia wyjaśniają zachowanie materiału.
- ▶ Sprawa opisana dosyć dokładnie w [Nature](#), bardzo czysty materiał udało się zsyntetyzować w Instytucie Maxa Plancka zajmujący się badaniami nad ciałem stałym w Stuttgarcie.
- ▶ Ale walka trwa — w marcu spodziewany jest kolejny artykuł twórców materiału. . .
- ▶ Od początku roku trwa zażarta dyskusja.





10 Breakthrough Technologies



1. Sztuczna inteligencja wszędzie I

- ▶ Kto: Google, Meta, Microsoft, OpenAI
- ▶ Kiedy? Teraz





1. Sztuczna inteligencja wszędzie II

Ostatnie wydarzenia

1. Judging Support System (zastosowany po raz pierwszy na 2023 Mistrzostwa Świata w Gimnastyce).
2. Do wyścigu włącza się Politechnika Wrocławska: powstało konsorcjum, które ma stworzyć PLLuM (*Polish Large Language Universal Model*).

WIT

Główne problemy AI I

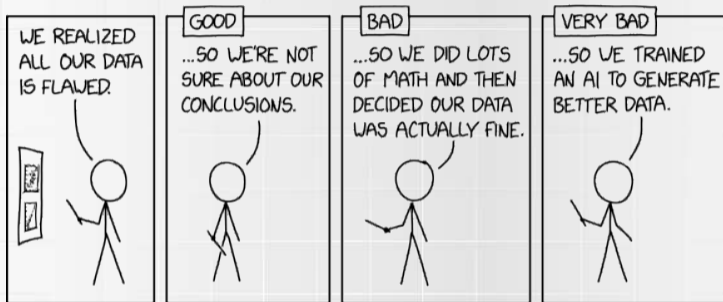
1. Bias (stronniczość)

- ▶ Sztuczna inteligencja **nie jest** obiektywna;

Brak obiektywizmu bierze się ze złych danych uczących, a ma bardzo poważne konsekwencje.

Przewidział to nawet Lem (w jednym ze swoich opowiadań S-F).

Główne problemy AI II



Bias will continue to be an inherent feature of most generative AI models. But workarounds and rising awareness could help policymakers address the most obvious examples.

Główne problemy AI III

2. Prawo autorskie

Już wstawiono bezpieczniki uniemożliwiające generowanie obrazów w stylu **żyjących** artystów. . .

Trwają bardzo intensywne prace nad tworzeniem zawartości, *atakujących* uczące się AI.

- ▶ przedstawiciele Open AI twierdzą, że nauczanie SI do poziomu takiego jak ChatGPT jest **niemożliwe** bez dostępu do materiałów objętych prawami autorskimi.

Co gorsze. . .

Przedstawiciele Meta i OpenAI przyznali się, że korzystali z dostępnych w sieci **pirackich** kopii książek. . .

Główne problemy AI IV

- ▶ NYT w tym samym czasie pozwał Open AI o naruszenie praw autorskich przyłączając się do serii pozwów ze strony twórców
- ▶ Niedawny strajk aktorów/scenarzystów w Hollywood był również z tym związany
High-profile lawsuits will continue to draw attention, but that's unlikely to stop companies from building on generative models. New marketplaces will spring up around ethical data sets, and a cat-and-mouse game between companies and creators will develop.

3. Wpływ na rynek pracy

Jak na razie poza zasięgiem AI są albo najbardziej kreatywne zawody, albo te najprostsze, cała reszta przegrywa...

Główne problemy AI V

- ▶ natomiast cały czas sprawdza się *ile są warte* produkty oferowane przez SI; ostatnio stwierdzono, że kod komputerowy generowany przez SI jest — generalnie — mniej bezpieczny.

Fears of mass job losses will prove exaggerated. But generative tools will continue to proliferate in the workplace. Roles may change; new skills may need to be learned.

4. Deep-fake

Po raz kolejny przekonujemy się, że technologie ze swej natury są *etycznie obojętne*, to ludzie decydują jak je wykorzystać. . .



Główne problemy AI VI



New forms of misuse will continue to surface as use ramps up. There will be a few standout examples, possibly involving electoral manipulation.

5. Koszty (zwłaszcza koszty energii)
 - ▶ Uczenie AI jest bardzo drogie.

Główne problemy AI VII

- ▶ Aby walczyć z kosztami OpenAI zatrudniło w Kenii pracowników do selekcji treści uczących płacąc im jakieś śmieszne pieniądze.
- ▶ Koszt centrów danych (i zużycie energii przez nie oraz wpływ na środowisko) zaczyna być poważnym problemem.

Greater public awareness of the labor and environmental costs of AI will put pressure on Big Tech. But don't expect significant improvement on either front soon.

6. Czy powszechny fatalizm (*doomerism*) będzie w dalszym ciągu kształtował kształtowanie polityki wobec AI.
 - ▶ Ostatnio daje się zauważyć pewien pesymizm (a nawet fatalizm) we wszelkich przewidywaniach przyszłości.



Główne problemy AI VIII

- ▶ Ma to wpływ na zachowania zwykłych ludzi — z jednej strony — ale też nie jest bez wpływu na polityków i tworzone przez nich prawo uwzględniające AI

The fearmongering will die down, but the influence on policymakers' agendas may be felt for some time. Calls to refocus on more immediate harms will continue.



Co się będzie działo z AI

1. czat-boty

2. Generacja wideo na żądanie

Tu nawet protestowali aktorzy bunstując się przeciw sytuacji, że będą mogli być zastępowanie przez AI

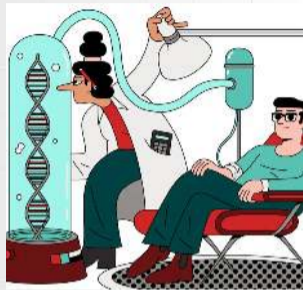
3. Deep-fake używane w walce politycznej

To już się zdarzyło (Argentyna, Słowenia,...)

4. Tworzenie uniwersalnych SI i nadawanie im „wolności” (autonomiczne roboty).

2. Leczenie za pomocą modyfikacji (edycji) genów I

- ▶ Kto: CRISPR Therapeutics, Editas Medicine, Precision BioSciences, Vertex Pharmaceuticals
- ▶ Kiedy: Teraz



- ▶ Anemia sierpowata doczekała się efektywnej terapii genowej CRISP.
- ▶ Trzeba było 11 lat od wynalezienia metody do stworzenia pierwszego leku.
- ▶ Choroba powodowana jest błędami genów, jest bardzo bolesna, średni oczekiwany czas życia ludzi z tą chorobą to ciut ponad 50 lat.
- ▶ Choroba dotyczy 1 na 4000 ludzi w USA (głównie Afroamerykanów).



2. Leczenie za pomocą modyfikacji (edycji) genów II

- ▶ Pobrany szpik kostny poddaje się procedurze, która aktywuje drugą metodę tworzenia hemoglobiny, która „wyłącza się” zaraz po urodzeniu, a następnie wszczepia z powrotem
- ▶ Cena procedury to od 2 do 3 milionów \$ i (jak na razie nie ma planów, żeby procedury stosować w Afryce, gdzie problem jest jeszcze większy); spowodowane jest to poważnym skomplikowaniem procedur.

3. Pompy ciepła I

- ▶ Kto: Daikin, Mitsubishi, Viessmann
- ▶ Kiedy: Teraz

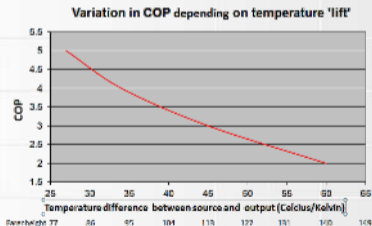


- ▶ Technologia znana i stosowana już od pewnego czasu, ale ostatnio zaczyna być ogromnie popularna (wzrost o 40% w Europie).
- ▶ Gros patentów powstaje w Chinach i Japonii
- ▶ Pompy ciepła oferują znacznie większą efektywność niż klasyczne rozwiązania (na przykład zastosowanie pompy ciepłą w w samochodzie Tesla spowodowało około trzykrotne zmniejszenie wydatku energetycznego).

3. Pompy ciepła II

- Teoretycznie efektywność energetyczna może być pięciokrotnie wyższa (*COP* – *Coefficient of performance*)

$$COP = \frac{\text{Heat output}}{\text{Electrical power input}}$$



- Zakres działania: od około -20° .

4. Zabójcy Twittera I

- ▶ Kto: Bluesky, Discord, Mastodon, Nostr, Threads
- ▶ Kiedy: Teraz



1. Twitter istnieje już od 18 lat
2. Zdobył ogromną popularność (zwłaszcza wśród polityków)
3. Ale też stał się źródłem różnego rodzaju fake-niusów...
4. ...oraz roznosicielem hejtu
5. Wraz z przejściem go przez Elona Muska oraz zmianą nazwy na X rozpoczął się jego koniec(?)
6. Wszyscy są ciekawi co zamiast

5. Zaawansowane systemy geotermalne I



- ▶ Kto? AltaRock Energy, Fervo Energy, Utah FORGE lab
- ▶ Kiedy? 3–5 lat

- ▶ Szerokie użycie energii geotermalnej wymaga specyficznych warunków geologicznych: skała i źródła wody.
- ▶ Zaawansowane techniki szczelinowania hydraulicznego (znane z górnictwa gazu ziemnego i ropy naftowej) pozwalają wtłaczać wodę w odpowiednio spreparowaną skałę i odbierać wodę gorącą.
- ▶ Trwają próby testy podziemnych magazynów energii, które zwiększają ciśnienie w skałach gdy prądu jest za dużo, odbierając go później...



5. Zaawansowane systemy geotermalne II

- ▶ Niestety, technologia związana jest z nieznanym jeszcze ryzykiem katastrof (trzęsienia ziemi); taki przypadek zdarzył się w Korei Południowej w 2017 roku i jest wiązany z dużym projektem geotermalnym.

6. Leki na zrzucenie wagi I

- ▶ Kto? Eli Lilly, Novartis, Novo Nordisk, Pfizer, Viking Therapeutics
- ▶ Kiedy: Teraz



1. Problem otyłości jest poważny gdyż wiąże się z wieloma innymi chorobami (choroby serca, cukrzyca, rak), a dotyczy sporej części rozwiniętych społeczeństw (1/3 Amerykanów).
2. Pastyłka powodująca zmniejszenie wagi wydaje się jakimś rozwiązaniem zwłaszcza gdy inne metody nie działają. . .
3. Pastyłki pozwalają walczyć z otyłością zmniejszając łaknienie.



6. Leki na zrzucenie wagi II

4. Pierwotnie opracowywane były do walki z cukrzycą 2. rodzaju, ale okazało się że ich działanie przypomina działanie hormonu uwalnianego przez najedzony organizm
5. Lekarstwo może być wstrzykiwane osobiście przez pacjenta (raz w tygodniu) i pozwala utracić 12%–15% wagi.
6. Lekarstwa mają nieprzyjemne skutki uboczne i są dosyć drogie (1000\$/miesięcznie), a większość planów ubezpieczeniowych nie obejmuje takich kosztów.

7. Chiplets I

- ▶ Kto? Advanced Micro Devices, Intel, Universal Chiplet Interconnect Express
- ▶ Kiedy? Teraz



Monolithic 32-core Chip
777mm² total area
1.0x Cost



4 x 8-core Chiplet, 213mm² per chiplet
852mm² total area (+9.7%)
0.59x Cost

- ▶ Mniej-więcej ciągle obowiązuje prawo Moore'a



7. Chiplets II

- ▶ Układy stają się coraz większe, co stwarza problemy — rośnie liczba defektów i produkcja staje się coraz droższa
- ▶ Zamiast tego proponuje się produkowanie mniejszych układów (*chiplety*) i składanie z nich układów bardziej skomplikowanych.
- ▶ Technika stosowana jest od lat, ale brak standaryzacji uniemożliwia łączenie układów od różnych producentów. Ma się to zmienić.



8. Super-efektywne ogniwa słoneczne I



- ▶ Kto? Beyond Silicon, Caelux, First Solar, Hanwha Q Cells, Oxford PV, Swift Solar, Tandem PV
- ▶ Kiedy? 3–5 lat

1. Walka o zwiększenie efektywności paneli słonecznych trwa od samego ich początku.
2. Ostatnie sukcesy związane są z zastosowaniem perowskitów obok klasycznego krzemu.
3. Perowskity pochłaniają inny zakres widma niż krzem — stąd znaczny wzrost efektywności tandemu:
 - 3.1 perowskity to raczej niebieski koniec widma;
 - 3.2 krzem: czerwień i podczerwień.

8. Super-efektywne ogniwa słoneczne II

4. Problem z perowskitami związany jest z tendencją do pochłaniania wilgoci, która wpływa na parametry, również podwyższona temperatura powoduje zmniejszenie sprawności.
5. Ostatnie doniesienia (firma Oxford PV, GB) mówią o wdrożeniu do produkcji ogniw o sprawności ok 28% (trzeba pamiętać, że trudno utrzymać osiąganą w laboratorium sprawność w warunkach realnych).

9. Apple Vision Pro I



- ▶ Kto: Apple
- ▶ Kiedy: 2024

1. W 2013 roku miała miejsce premiera „sprytnych okularów” firmy Google; w 2014 roku stały się dostępne, po 10 latach zostały wycofane z produkcji.
2. Nie zostały przyjęte zbyt ciepło, budziły bardzo wiele zastrzeżeń co do ochrony prywatności, a ich zwolennicy zyskali miano „glassholes”.
3. Prób było więcej: ale ani Microsoft HoloLens, ani Quest firmy Meta nie odniosły spektakularnego sukcesu.
4. Dziś ze swoim produktem staruje firma Apple.



9. Apple Vision Pro II

5. Wśród fanów Apple budzi to nadzieję, że produkt otrzyma fantastyczne oprogramowanie i solidne wsparcie.
6. Głównym zastosowaniem sprzętu ma być coś co jest nazywane *mixed reality* — na obraz rzeczywisty będzie nakładana grafika generowana przez komputer.
7. Apple już ma szereg aplikacji, spodziewane są kolejne pochodzące od niezależnych producentów.
8. Cena ma być dosyć wysoka 3,5 k\$
9. Reakcja rynku pozostaje otwartym pytaniem, choć pierwsze reakcje zwracają uwagę na ich ciężar, czy to, że paski przytrzymujące google naciskają na uszy.

10. Exascale computers I

Ran	System	Cores	Rmax (PFlop/s)	Rpeak (PFlop/s)	Power (kW)
1	Frontier DOE/SC/Oak Ridge National Laboratory United States	8,699,904	1,194.00	1,679.82	22,703
2	Aurora DOE/SC/Argonne National Laboratory United States	4,742,808	585.34	1,059.33	24,687
3	Eagle Microsoft Microsoft Azure United States	1,123,200	561.20	846.84	
4	Supercomputer Fugaku Fujitsu RIKEN Center for Computational Science Japan	7,630,848	442.01	537.21	29,899
5	LUMI EuroHPC/CSC Finland	2,752,704	379.70	531.51	7,107



10. Exascale computers II

- ▶ Po raz pierwszy na szczycie listy największych superkomputerów znalazł się komputer o mocy obliczeniowej **większej** niż 1000 petaFLOPS, czyli exaFLOPS — 10^{18} operacji zmiennie-przecinkowych an sekundę.
- ▶ Dominację odzyskały Stany Zjednoczone.
- ▶ Główne zastosowania tych komputerów to prowadzenie symulacji obiektów rzeczywistych w wielu skalach równocześnie, astrofizycy myślą o symulacjach przepływu gazów na Drodze Mlecznej.
- ▶ Planowane są kolejne komputery o podobnej skali, również w Europie.
- ▶ Polska w listopadowej edycji listy ma 4 superkomputery na miejscach:
 - ▶ 155 (Athena, Cyfronet, Kraków) — 5,05 PFLOPS
 - ▶ 221 (Altair, PCSS, Poznań) — 3,53 PFLOP
 - ▶ 291 (Helios, Cyfronet, Kraków) — 2,89 PFLOPS
 - ▶ 404 (Ares, Cyfronet Kraków) — 2,34 PFLOPS
- ▶ Superkomputer Bem zainstalowany w WCSS w roku 2015 znalazł się na liście Top 500 (2015/11) na miejscu 128...



10. Exascale computers III



Co się na liście nie znalazło

Ze stron MIT TR I

1. Nowe lekarstwa na chorobę Alzheimera

Mają poważne skutki uboczne i są dosyć trudne w stosowaniu.

2. Zrównoważone paliwo lotnicze

Prace trwają już od pewnego czasu i mogą przynieść jakiś efekt, ale rozwój jest zbyt powolny — w efekcie daleko do „przełomowości”.

3. Słoneczna geoinżynieria

Zbyt kontrowersyjny temat (patrz pierwsza część)

4. Rozmnażanie męsko–męskie

Pierwsze eksperymenty na myszach (modyfikacja komórek) doprowadziły do powstania zdrowego organizmu. . . Ale droga jeszcze daleka.

5. Środek zapobiegający przedawkowaniu opioidów dostępny bez recepty w USA.

Raczej zmiana sposobu dystrybucji niż zmiana technologiczna.

Co by się mogło znaleźć (głosowanie)

1. **Robotaxis** Autonomous vehicles that come when you call are expanding into new areas.
2. **Thermal batteries** Systems that store clean energy as heat could help decarbonize industry.
3. **Lab-grown meat** Chicken made from cultivated cells is now for sale at select restaurants.
4. **SpaceX's Starship** This reusable rocket could make it far cheaper to launch stuff into space.



Miliarderzy technologiczni muszą przestać próbować stworzyć science fiction, na której się wychowali

- ...
1. Taki artykuł ukazał się na stronach [Scientific American](#)
 2. Sugeruje on, że dzisiejszy rozkwit różnych technologii to wynik prób realizacji tego, czym żyli w dzieciństwie dzisiejsi technologiczni giganci):
 - ▶ [Elon Musk](#) chce skolonizować Marsa.
 - ▶ Jeff Bezos woli realizować plany z lat 70. [żeby stworzyć gigantyczny orbitalny habitat](#).
 - ▶ Peter Thiel (PayPal) finansuje badania nad sztuczną inteligencją ([życie rozszerzenie](#)) i „[seasteading – morskie kolonie z autonomią polityczną](#)”.
 - ▶ Mark Zuckerberg przepuścił już 10 miliardów dolarów, próbując stworzyć Metaverse z [Powieści Neala Stephensona Zamieć](#).
 - ▶ I w końcu Marc Andreessen z firmy venture capital Andreessen Horowitz opublikował „manifest technooptymizmu” promujący [nieregulowane przyspieszenia rozwoju](#) techniki komputerowej.
 3. Jeżeli wziąć pod uwagę, że łączny majątek wymienionych osób to więcej niż pół biliona dolarów...

4. Z drugiej strony, jak się zastanowić to powieści SF zawsze kreowały świat wychodząc z, czasami dziwnych, czasami politycznie obowiązujących, założeń ideologicznych. Ale głównym celem było „zabawienie” czytelnika, a nie budowanie opartego na naukowych przewidywaniach obrazu przyszłości.

Autorem artykułu...

...jest Charles Stross, wielokrotny laureat [nagrody Hugo](#) i innych wyróżnień ważnych w świecie SF.