



Sztuczna inteligencja: od hakowania człowieka do hakowania natury

Kazimierz Krzysztofek

Uniwersytet SWPS (Emeritus), Wydział Nauk Społecznych Warszawa
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1772-8861>
E-mail: kkrzysz1@swps.edu.pl

Niech przyroda podąża własną drogą. Ona rozumie lepiej swój interes niż my. (Michel de Montaigne)

Natura używa możliwie jak najmniej wszystkiego, żeby przetrwać. (Johannes Kepler)

Naturze nie powinno się rozkazywać, trzeba jej słuchać
(Francis Bacon)

Słowa kluczowe: sztuczna inteligencja, hakowanie,
systemy AI, Big Data

Świat w chmurze

Wraz z pojawieniem się hakerów weszło do słownika pojęcie „hakowania” przez które rozumiemy świadome ingerowanie w system komputerowy celem przejęcia nad nim kontroli i sterowania. Obecnie odnosimy to innych systemów, także przyrody.

„Hakując” przyrodę wydieramy tajemnice jej, ale także sobie samym, ujawniamy nasze zachowania, mobilność przestrzenną. Sztuczna inteligencja (AI) uczyła się dotychczas przede wszystkim

ESEJ

Received: 10.01.2025
Accepted: 13.01.2025
Published: 13.01.2025

Cite this article as:

K. Krzysztofek
“Sztuczna inteligencja: od hakowania człowieka do hakowania natury”.

DOT.PL, no. 1/ 2025,
10.60097/DOTPL/200061

Corresponding author:

Kazimierz Krzysztofek,
Uniwersytet SWPS, Wydział Nauk Społecznych
E-mail: kkrzysz1@swps.edu.pl

Copyright:

Some rights reserved
Publisher NASK

od ludzi - danych, informacji, wiedzy, emocji itp., które rejestrujemy w wersji cyfrowej i którymi ją karmimy – m. in. wielkie modele językowe, wcześniej systemy eksperckie i mnóstwo innych „silników” sztucznej inteligencji.

Człowiek nigdy nie miał monopolu na emitowanie danych, bo to czyniła i czyni cała natura, żywa i nieożywiona. Nie miał też monopolu na ich postrzeganie, czy przetwarzanie. Miał natomiast monopol na ich interpretowanie, „ważenie”, nadawanie im sensu, pozyskiwanie w ten sposób nowej wiedzy oraz integrowanie jej z już istniejącą.

W miarę rozwoju narzędzi rejestrujących rośnie pozyskiwanie danych. Dzięki danym i ich obróbce, która oczyszczała „rudę danych” i nadawała im znaczenie oraz użyteczność, ludzie powiększali swoją wiedzę. Dzięki niej z kolei zdobywali coraz więcej danych, ponieważ mnożyły się źródła ich pozyskiwania nowym „szkiełkiem i okiem”, o których wcześniej nie wiedzieli. Takim źródłem stawał się przekrój drzewa, który nic nie „mówił”, dopóki nie było większej wiedzy o drzewach; nie wiedziano co „mówią” skały, dopóki nie wzrosła wiedza geologiczna. Wynalazki w sposób rewolucyjny rozwijały bazy danych o ludziach i przyrodzie, np. izotop węgla C14, który pozwolił datować relikty przeszłości miliony lat wstecz, wydzierać tajemnice nie tylko historii, ale także paleohistorii. Zatem im więcej informacji zintegrowanych z posiadaną już wiedzą i ją poszerzających, tym więcej się otwiera nowych źródeł sygnałów, które przestają milczeć i z których czytamy jak z otwartej księgi. Wiedza pozwoliła nam zdekodować kody informacyjne zawarte w tych źródłach.

Zadziałał *feedback* o cechach spirali kognitywnej i hermeneutycznej zarazem: prowadzi się coraz więcej badań, obserwacji przyrody, a także monitoringu ludzkich działań i zachowań, werbalnych niewerbalnych, dzięki czemu pozyskujemy więcej danych, przekształcanych w nową wiedzę. Ta wiedza jest wdrażana do praktyki, co wymusza zmiany, przyspieszenie procesów; rzeczywistość coraz bardziej się komplikuje. Trzeba więc znowu przyłożyć do tego jeszcze doskonalsze „mędrca szkiełko i oko” – badać, obliczać, przetwarzać, przekształcać w jeszcze nowszą, bardziej aktualną wiedzę i znowu zasilić nią praktykę społeczną, biznesową, polityczną, ekologiczną, klimatyczną itp.

Słowem, gromadzenie danych to czytanie świata z otwartej księgi, w której ciągle i dynamicznie przybywa stronic. Cywilizacja rosła dzięki tej spirali kognitywnej, która owocowała czujnikami, narzędziami do pomiarów itp.: detektor, sejsmograf, termometr, barometr, spirometr, stetoskop, spektrometr, mikroskop, luneta, okulary, skanery, ultrasonografia, kody kreskowe, kody QR, RFID itp. W tle tego wszystkiego było przyspieszenie w zdobywaniu danych, ich przetwarzaniu i wdrażaniu w procesie podejmowania decyzji, a w końcu w produkcji dóbr i usługach.

Człowiek uzbrajał się w protezy - ekstensje zmysłów, które lepiej widziały, słyszały, czuły (dotyk, haptyczność), wąchały (detektory dymu). Mógł coraz lepiej postrzegać świat, organizmy żywe, przyrodę nieożywioną, wreszcie samego siebie, swój organizm, mózg. Istotne, że mógł to wszystko rejestrować, zwłaszcza zmiany, które są spostrzeżoną i uświadomioną różnicą.

Pozyskiwanie wiarygodnych danych jest kluczem do optymalnych decyzji i skutecznego zarządzania w skali kraju, gminy, miasta, firmy itp., nie ma bowiem dobrych decyzji w próżni informacyjnej, czy niedostatku danych. Wedle obiegowych opinii otacza nas morze danych, które poddane przetworzeniu wedle prawideł statystyki obliczeniowej pozwalają na prognozowanie, uchwycenie trendów, dzięki czemu, po przetworzeniu na decyzje, można rozwiązać sytuacje problemowe, uciec przed stanów krytycznych, a w najgorszym razie złagodzić skutki sytuacji katastrofalnej. Odgadnięcie trendu pozwala z kolei „wsiąść” na atraktor, wykorzystać nadzwyczajną szansę i zyskać przewagę nad konkurencją.

Jeśli prawa ludzkie i społeczne byłyby niezmiennie jak prawa fizyki, jeśli człowiek byłby zewnątrzsterowny, jednowymiarowy, sterowany przez jeden algorytm, jeśli każdy byłby typowym egzemplarzem gatunku, funkcją itp., to wtedy byłoby możliwe odkrywanie takich praw. A i nauki społeczne byłyby wtedy naukami ścisłymi, opisywałyby zbiorowości ludzi tak jak fizyka opisuje atomy. Zdaniem A. Giddensa, tak się nie stanie, nauki społeczne nie są opóźnione względem ścisłych i przyrodniczych, a po prostu inne. W naukach przyrodniczych, przynajmniej w niektórych ich dziedzinach – zauważa – jest wiele przykładów twierdzeń, które zdają się spełniać warunek uniwersalności. W naukach

społecznych – ekonomii socjologii, psychologii i in. - nie ma żadnego twierdzenia dotyczącego zachowań ludzkich, indywidualnych i zbiorowych, które spełniałoby ten warunek.

Informacja to destylat danych potrzebny do podejmowania decyzji. Z perspektywy cybernetycznej natura jest systemem informacyjnym, który kreuje, emituje, dystrybuuje, odbiera i przetwarza dane. Dokonuje się w nim stale biologiczny (genetyczny, hormonalny, neuronalny) transfer informacji. Pozagenetyczny transfer dokonuje się w sferze przyrody nieożywionej.

Operuję pojęciem informacji rozumianej najprościej jako ustrukturyzowane strumienie danych, które rejestrowane przez nasze zmysły, są następnie przetworzone intelektualnie. To jest definicja niewystarczająca, ale trudno o w pełni satysfakcjonującą. Tyle jest definicji informacji, ile jest dyscyplin (różnie definiują informację statystyk, inżynier, psycholog, neurolog, dendrolog, socjolog itp.) Wspólne dla pojęcia „informacja” są takie elementy jak: niewartościująca treść komunikatu, zmiana otoczenia postrzegana przez podmiot (najprostsze rozstrzygnięcie między „postrzegam – nie postrzegam”), wszystko co oddziałuje na nasze zmysły i co wpływa na orientację podmiotu wobec otoczenia. Karl Popper rozumiał informację, jako „przywołanie do świadomości”, czyli przekształcenie nieuświadomianego w uświadomiane. przywołanie do świadomości czegoś, czego wcześniej ona nie rejestrowała. To jest jednak mało precyzyjne, poza świadomością dokonuje się bowiem olbrzymia ilość przepływów danych i ich przetwarzania.

Każda informacja, przefiltrowane dane, jest czyjaś, ponieważ jest rejestrowana przez aparat zmysłowy konkretnego podmiotu, który postrzega, wybiera, organizuje, nadaje znaczenie, przepuszcza przez własny filtr przeżyć, instynktu, emocji, rozumu, doświadczenia, wartościowania, intuicji, zdrowego rozsądku, własnej wiedzy, stereotypów, mądrości itp. W ten sposób informacja nabiera kształtu (staje się *in forma*), jest „odlewana” przez subiektywne ludzkie zainteresowania mające swe źródło w poznawczych i umysłowych procesach odbiorcy, często niepostrzeżenie przetwarzana i włączana w różne sektory pamięci o różnym stopniu dostępności i trwałości.

Big Data jako Piąty żywioł

Życ w XXI wieku to znaczy żyć w cywilizacji zalanej potopem danych i informacji, są one jak hydrant, którego siła nas powala. Tak jak alkohol dane można wydestylować ze wszystkiego i przerobić je na użyteczne informacje, wiedzę. Tak sobie nieraz myślę, że przyjdzie taki dzień, kiedy mózg przestanie je chłonać i trzeba będzie aplikować je dożylnie.

Temat danych obrósł tysiącami publikacji pokazujących ten fenomen naszego czasu z najróżniejszych perspektyw. Nie chcę wiktać się w szczegóły, lecz pokusić się o krótką refleksję, na ile ich inwazja w nasze życie znamionuje jakiś przełom cywilizacyjny, głęboką zmianę społeczną. Ludzie i organizacje, społeczności zawsze potrzebowały danych, bo bez nich nie ma informacji i nowej wiedzy. Informacje to dane przetworzone, wydestylowane, skontekstualizowane, zinterpretowane, zważone i jako takie są niezbędne w procesie optymalizacji decyzji. Ten zalew danych informacji istotnie jest. Ale czy dopiero dzisiaj? Przytoczę takie słowa: „Jedną z chorób obecnego stulecia jest nadmiar książek. Świat jest nimi tak obciążony, że nie sposób przetrwać obfitości jałowych treści, które rodzą się co dzień”. Te słowa napisał Barnaby Rich, angielski pisarz. Ale wiecie Państwo kiedy? W 1613 r. Znaczyłoby to, że w każdej epoce ludzie mieli poczucie nadmiaru informacji i to nie tylko w zaawansowanych cywilizacjach. Nie płynęły one ze sztucznego środowiska, jakie stworzył człowiek, a z natury. Człowiek miał poczucie nadmiaru bo nie rozumiał otoczenia, w jakim żył, miał nikłą wiedzę o przyrodzie. Z czasem nabierał przekonania, że rozumie wszystko, a ten szczyt osiągnął w erze Oświecenia, gdy wyniósł *ratio* na piedestał. Zatem to przekonanie o wyjątkowości czasu, w jakim żyjemy wynika z niesprawiedliwej optyki historycznej, wydaje nam się, że żyjemy w najważniejszej epoce. Ale faktem jestem, że zalewa nas ten hydrant danych i informacji, bo stworzyliśmy technologie cyfrowe, które je generują i rozpowszechniają na skalę globalną.

Analizy frekwencyjne słów, jakimi posługujemy się w codziennej komunikacji, mediach, ekonomii i in. pokazują, że dane, często w wersji wielkie dane, albo wielkie złoża danych (Big Data), to słowo czy słowa, które stały się gwiazdami leksykalnymi. Kiedy mówimy o danych to natychmiast uruchamiamy wiele skojarzeń – przywołujemy do naszej świadomości pojęcia których nie było w obiegu kilkadziesiąt-kilkanaście-kilka lat temu. One są wskaźnikiem zmiany technologicznej, ale także społecznej i kulturowej:

bazy danych, sztuczna inteligencja, rozszerzona i wirtualna rzeczywistość, data science, chmura, metaverse 5G, w bliskiej przyszłości 6 G i cały nowy wokabularz słów z przedrostkami „i” i „e”.

Wśród pojęć, które są kluczowe w analizach zmiany technologicznej na czoło wysuwają się właśnie dane, a zaraz po nich algorytmy. Są to pojęcia znane od dawna, ale w epoce cyfrowej nabierają one szczególnego znaczenia i nowego sensu. W potocznych narracjach jest wiele metafor danych: paliwo XXI w., waluta XXI wieku i in. Ilość i jakość usług w sieci i w realu zależna od ilości i jakości danych różnego typu o nas. Obok różnych wymiarów bezpieczeństwa bezpieczeństwo danych w odniesieniu do wielu aspektów naszego życia, zwłaszcza infrastruktury krytycznej urasta do najwyższej rangi.

Najczęściej rozróżniamy dane na osobowe i nieosobowe (pochodzące ze świata przyrody). Na przetwarzanie danych tylko w części dajemy zgodę, tam gdzie klikamy „zgadzam się”, ale to tylko część, nie wyrażamy zgody na gromadzenie danych behawioralnych, np. płacenie kartą bankową a one są oczywiście pozyskiwane, przetwarzane i wykorzystywane w reklamie czy marketingu. Dane stały się środkami produkcji, bo Google, FB, Twitter nie oferowałyby swych usług za darmo. Korporacje chcą traktować wolny przepływ danych, jako przepływy kapitału. W Chinach funkcjonuje giełda handlu danymi, dzięki nim rozwijają one system kredytu społecznego. Coraz większej ilości danych potrzeba do funkcjonowania platform internetowych. Jako użytkownicy tych platform jesteśmy klientami, ale także towarami oraz źródłem surowców, bo przecież mówi się o danych surowych.

Bogate zasoby danych nie miałyby wielkiego znaczenia w gospodarce, administracji, ochronie zdrowia, itp. gdyby do ich przetwarzania nie zostały zaprężone algorytmy. Gromadzenie tak olbrzymiej ilości danych wieloaspektowych i ściśle ze sobą skorelowanych stwarza unikatowy cyfrowy ekosystem niezbędny do rozwijania sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego, bo algorytmy się uczą na danych o ludziach. Bez nich człowiek by sobie z tym nowym bogactwem nie poradził. Dane są generowane w olbrzymim stopniu przez maszyny i one wyposażone w algorytmy je przetwarzają. Dzięki nim możliwe jest szybkie profilowanie, filtrowanie, predykcja, uczenie maszynowe i in.

Istotne jest pytanie, co wiemy o dzisiejszym kształcie społeczeństwa bogatego w dane w świetle najnowszych teorii. Na ile wcześniejsze teorie społeczeństwa informacyjnego wyjaśniają obecnie zachodzące procesy i czy w ogóle potrafimy je nazwać w adekwatnym języku. Teorie społeczeństwa powstawały już od lat 60. ub. wieku, rozwinęły się w latach 70. 80., ale wszystko to miało miejsce w czasie, gdy istniały tylko komputery jako wielkie maszyny, a do lat 80. nie było komputerów osobistych (PC-tów i laptopów), Internetu w dzisiejszym kształcie (WWW) i nie było oczywiście BIG DATA. Dziś mamy Społeczeństwo hiperinformacyjne.

Nowy cykl cywilizacyjny

Spływają na nas ustrukturyzowane i nieustrukturyzowane strumienie danych, które rejestrowane przez nasze zmysły, są następnie przetworzone intelektualnie i wpuszczane w obieg społeczny za pośrednictwem różnorodnych platform komunikacyjnych.

Nie ma relacji między ludźmi i ludzi z przedmiotami bez pozyskiwania danych, każdy z nas przekształca dane innych ludzi. Danych dostarcza całe *sensorium* człowieka. Są to w elementarnym rozumieniu postrzeżenia zmysłowe: obrazy, zapachy dźwięki, smaki, dotyk. Digitalizacja zmysłów pozwala na ich zapis w sztucznych systemach informacyjnych.

Człowiek nigdy nie miał monopolu na emitowanie danych, bo to czyniła i czyni cała natura, żywa i nieożywiona. Nie miał też monopolu na ich postrzeganie, czy przetwarzanie. Miał natomiast monopol na ich interpretowanie, „ważenie”, nadawanie im sensu, pozyskiwanie w ten sposób nowej wiedzy oraz integrowanie jej z już istniejącą.

Jeszcze nie do końca sobie uświadamiamy społeczne konsekwencje zwrotu cyfrowego. Nie jesteśmy w stanie ogarnąć myślą, co oznacza to wchłanianie rzeczywistości cyfrowej przez społeczeństwo, gospodarkę, kulturę i inne sfery życia. Stwarza to niesamowite możliwości eksperymentowania, społecznego tworzenia rzeczywistości. Jest to forma rozpowszechniania wirtualnej koncepcji pieniądza, pracy i własności. Rozciągnięcie obrotu na dobra cyfrowe znakomicie poszerza zakres usług i produktów. Większość z tych dóbr, to jeszcze cyfrowe kopie tych, które istnieją w realnej

rzeczywistości społecznej. Pojawia się jednak coraz więcej dóbr i usług, które są *digital native*, co podwaja, a w każdym razie zwiększa ofertę rynkową.

Każda informacja, przefiltrowane dane, jest czyjaś, ponieważ jest rejestrowana przez aparat zmysłowy konkretnego podmiotu, który postrzega, wybiera, organizuje, nadaje znaczenie, przepuszcza przez własny filtr przeżyć, instynktu, emocji, rozumu, doświadczenia, wartościowania, intuicji, zdrowego rozsądku, własnej wiedzy, stereotypów, mądrości itp. W ten sposób informacja nabiera kształtu (staje się *in forma*), jest „odlewana” przez subiektywne ludzkie zainteresowania mające swe źródło w poznawczych i umysłowych procesach odbiorcy, często niepostrzeżenie przetwarzana i włączana w różne sektory pamięci o różnym stopniu dostępności i trwałości

Oddychamy danymi. Dzięki nim lepiej widzimy świat, ale też świat cyfrowy nas lepiej „widzi”. Człowiek epoki cyfrowej jawi się jako ogniwo *data flow*, terminal w przestrzeni przepływów by przywołać Manuela Castelssa. To, co robimy z danymi i co wielkie dane „robią” z nami to jeden z kluczowych dziś problemów cywilizacyjnych w każdym wymiarze: społecznym, politycznym, ekonomicznym, kulturowym i in.. Niezbędny jest stały monitoring, analiza doświadczenia i praktyk społecznych w niemal wszystkich orientacjach aktywności człowieka: ekspresywnej, ludycznej, kognitywnej, komunikacyjnej, normatywnej, narzędziowej i in., które manifestują się częściowo, a w wielu przypadkach także całościowo w środowisku cyfrowym. Jest to istotne zważywszy na istotne zmiany, jakie się dokonują w związku z przejściem od analogowości do cyfrowości.

Świat staje się systemem coraz bardziej złożonym, miliardy codziennych interakcji, transferów materialnych i symbolicznych produkują złoża danych, z których czerpiemy pełną garścią. Ten świat staje się układem coraz bardziej chaotycznym rodzącym zjawiska emergentne, które trudno przewidzieć, a często nawet nazwać w znanym nam języku. To znakomicie komplikuje jakiegokolwiek prognozowanie.

Jak twierdzi Yuval Noah Harari staje się quasi religią. Zdanie się na inteligentne systemy analityczne i raporty, jakie one wytwarzają, niesie szanse ale i spore ryzyko. Należałoby zbadać, czy zaawansowana analityka nie grozi algorytmizowaniem ludzi, czy nie zdają się

oni na mądrość systemu; czy nie prowadzi do podświadomego niedoceniaenia własnej interpretacji i ewaluacji danych, bo „maszyna wie lepiej”. Na takim psychologicznym gruncie może rodzić się bezkrytyczna postawa wobec systemów informacyjnych. Wybitni intelektualiści Stanisław Lem i Paul Virilio przestrzegali, że produkcja danych grozi tym, iż staną się one raczej śmietnikiem, wysypiskiem cyfrowym niż sezamem. Pętla danych zaciska się na szyi. Lem straszył „bombą megabitową”¹, a Virilio „bombą informacyjną”². Ten drugi przywołuje Einsteina, który był przekonany, że wybuch tej bomby jest tylko kwestią czasu, w wyniku czego rozpęta się wojna informacyjna, oparta na globalnej interaktywności, a informacja zleje się z dezinformacją. W ciągu kilku lat wraz z „wynałazkiem” Big Data zmieniła się perspektywa: to już nie bomba, a nadzwyczajna szansa czerpania z nowego bogactwa.

Technologie pozyskiwania, przetwarzania i analizowania danych kreują nowe światy i nowych ludzi. Nie jesteśmy w stanie zdefiniować siebie bez nakreślenia obrazu naszego świata a zarazem nie możemy go opisać bez opisania, kim jesteśmy jako *digital humans*. Kiedy pojawia się nowa rzeczywistość, kiedy wkraczamy do nowego świata, to stajemy się nowymi ludźmi. Nowi ludzie w nowym świecie ciągle jeszcze nie bardzo wiedzą, jak się w nim poruszać, a nie mogą się dowiedzieć od starszych pokoleń, ponieważ one zostały ukształtowane w innej epoce.

Natura jako system informacyjny

Sztuczna inteligencja była zasilana wiedzą o przyrodzie pochodzącą od badaczy, którzy pozyskiwali dane o niej, przetwarzali je, destylowali, kontekstualizowali i w ten sposób aktualizowali istniejącą już wiedzę. **AI przestaje się uczyć tylko od ludzi.** Oczywiście potrafi się uczyć sama jak Alpha Go Zero, wcześniejsza wersja Alpha Go była jednak trenowana na historii szachów czy gry Go. Ale oto Amerykańska agencja ds. zaawansowanych projektów badawczych na potrzeby Armii (DARPA) ogłosiła konkurs na „automatycznego naukowca”. Mieści się to w ramach projektu ASKE (The Automating Scientific Knowledge Extraction, czasem uzupełnia się to o Modeling, ASKEM, zob.

¹ S. Lem, *Bomba megabitowa*, Kraków 1999.

² P. Virilio, *Bomba informacyjna*, Warszawa 2006.

Briscoe 2024)³, co można przetłumaczyć jako automatyczne wydobywanie (ekstrakcję) wiedzy naukowej. Konkurs czeka jeszcze na rozstrzygnięcie. Jak czytamy w uzasadnieniu projektu świat – człowiek, społeczeństwo, przyroda stają się systemami coraz bardziej złożonymi. Rozstaliśmy się ze światem jako systemem prostym, a weszliśmy w nieliniarny układ dynamiczny, czyli system złożony, który wytwarza zjawiska emergentne. A tych nie sposób przewidzieć, a jeśli już się pojawią, to nie potrafimy ich opisać na gruncie znanego języka i wyjaśnić na gruncie posiadanej wiedzy. System złożony może się składać z elementów, które w pojedynkę są proste, ale całość staje się złożona na skutek powiększającej się wykładniczo liczbie interakcji między nimi i potęgowemu rozkładowi relacji, jak to ma miejsce w sieci, na rynku, giełdzie, w pogodzie itp. Linearny przyrost interakcji w którymś momencie wywołuje przejście fazowe, co oznacza inną jakość. Molekuły wodoru i tlenu nie są mokre i przezroczyste, a stają się (jako woda) takie po przekroczeniu pewnej skali i na tym właśnie polega emergencja. Fizycy nie wiedzą, jak do tego dochodzi.

Aparat poznawczy człowieka wyposażony w najbardziej zaawansowane technologie sam już sobie nie radzi z eksplorowaniem przyrody bez sztucznej inteligencji, która już nie tyle będzie go wspomagać, co **sama weźmie na siebie to zadanie**; zadanie dogłębnego zbadania nieliniowych układów dynamicznych: fizycznych, biologicznych, społecznych, hybrydowych i in. w celu ich modelowania i zwiększenia możliwości predykcyjnych, czyli obniżenia bariery postrzegalności nowych zjawisk różnej natury, aby zyskać dominację w świecie ludzi i przyrody. Od zarania człowieczeństwa toczyły się wojny o terytorium, które można nazwać wojnami 1.0. Wojny 2.0, to przede wszystkim wojny o dostęp do zasobów energii (surowce kopalne). W epoce komputera są to wojny 3.0 o supremację w mocach

³ (ASKE) program aims to develop technology to automate some of the manual processes of scientific knowledge discovery, curation and application. ASKE is part of DARPA's Artificial Intelligence Exploration (AIE) program, a key component of the agency's broader AI investment strategy aimed at ensuring the United States maintains an advantage in this critical and rapidly accelerating technology area. ASKE seeks to develop approaches to make it easier for scientists to build, maintain and reason over rich models of complex systems – which could include physical, biological, social, engineered or hybrid systems – by interpreting and exposing scientific knowledge and assumptions in existing model code and documentation, identifying new data and information resources automatically, extracting useful information from these sources, integrating this useful information into machine-curated expert models, and executing these models in robust ways.

obliczeniowych. Na naszych oczach toczy się wojna o prymat w dziedzinie AI, w tym zwłaszcza o przejęcie kontroli nie tylko nad ludźmi, ale także nad przyrodą.

Dobłą intuicją wykazał się francuski filozof kultury, Jean Baudrillard (2001), który twierdzi, że nasza rzeczywistość, środowisko życia, środowisko naturalne zapośredniczone przez media, technologie, staje się coraz bardziej „obsceniczna”. Jest obsceniczna dlatego, że technologie czynią ją bardziej widzialną niż rzeczywistość fizyczna postrzegana gołym okiem (nieuzbrojeni w protezy zmysłów percypujemy niewiele), wydzierają tajemnice ludziom, przyrodzie, światu. Nic się już przed nimi nie ukryje, ani priony, wirusy, jądra atomu, bakterie, czy kopulujące mszyce. Nakładka cyfrowa na ludzi, przyrodę, kosmos, dno oceanów, ujawnia potencjalnie wszystkie sekrety. Jest to coś w rodzaju uniwersalnego, przekraczającego wszystkie epoki WikiLeaks. Czy Wikileaks nie jest zgodny z duchem epoki?

Jak zmierzyć, zważyć, obliczyć świat, który zaczyna się „e”? Jest na to szansa, bowiem, jak prognozuje Arun Netravali, szef drugiej obok Media Lab w MIT największej wylęgarni innowacji, pokolenie dziś przychodzące na świat rozpocznie dorosłe życie w rzeczywistości, w której, inteligentne sieci otoczą planetę niczym żywa skóra. Czujniki rozmieszczone wszędzie będą przekazywać wszelkie informacje wprost do sieci – samomonitorującego się globalnego organizmu, jak nerwy transmitujące informacje do mózgu (Bomba, Krzysztofek 2011b). Ile jest w tym wszystkim wizjonerstwa, sztuki *fantasy*, a ile prognozy opartej na realnych przesłankach ekstrapolacji *lege artis*? Otóż nie jest to czysta fantazja, realnych przesłanek jest niemało.

***Living Earth Simulator* – Globalny Wikileaks?**

Klucz leży w skonstruowaniu cyfrowego bliźniaka (*digital twin*) planety i najbliższych przestrzeni pozaziemskich, a w dalszej perspektywie kosmosu, którego eksplorację musimy powierzyć sztucznej inteligencji. Bez symulacji nie można sobie wyobrazić, nauki, badań, modelowania.

Oto badacze ze Szwajcarskiego Federalnego Instytutu Technologicznego budują od 2016 r. sieć superkomputerów do symulacji procesów i zjawisk dziejących się na Ziemi.

Inspiruje ich Wielki Zderzacz Hadronów funkcjonujący w laboratoriach CERN-a, który bada zachowania cząstek elementarnych. Nawiązując do metafory ze znanej książki Michela Houellebecqa ludzie to też cząstki elementarne, które się zderzają i pozostawiają ślady. Metaforą zderzacza postużył się Jacob Helbing, inicjator założonego na dekadę projektu FuturICT”, którego obecna faza nosi nazwę ‘Living Earth Simulator’. Jest to pomysł na to, co prognozował wspomniany Netravali: „system nerwowy Ziemi”, który można nazwać planetarnym systemem operacyjnym. Wszystkie dane o tym, jak funkcjonują ludzie i przyroda będą po przetworzeniu mapą działań. Cel jest prosty: mieć większą wiedzę na temat tego, w którą stronę zmierza współczesny świat oraz co można zrobić, aby stymulować pożądane zmiany. Chodzi o odrobienie lekcji z niedawnej przeszłości: nie dać się zaskoczyć, przewidzieć trend, zwłaszcza taki, który grozi kryzysem. Czyli chodzi o system wczesnego ostrzegania, ale także ujawniania pozytywnych trendów, celem wzmocnienia szans. Inicjatorów projektu ożywia wiara w to, że „Symulator żywej Ziemi” pozwoli poradzić sobie z pęczniejącą masą danych o społeczeństwach i przyrodzie, aby socjologia, ekonomia, epidemiologia, i in. miały taki sam komfort jak fizyka i inne nauki ścisłe. Zagregowanie danych o ludziach w połączeniu z geofizyczną fotografią planety pozwoli na nową jakość – symulowanie bahawioru ludzkich społeczeństw wraz ich fizycznym środowiskiem, dzięki **sensoryzacji** („oczuJNIkowaniu”), „odronowaniu” planety i dzięki temu **rejestracji** niemal wszystkiego - ludzi, domów, miast, skał, chmur, oceanów, które znajdą się w jednej wszechogarniającej cyfrowej chmurze danych. Oznaczałoby to, że społeczeństwo, wszystkie sfery jego życia, da się umieścić w przyszłości w laboratorium cyfrowym, a wtedy przewidywanie stanie się być może mniej zawodne. Jesteśmy świadkami narodzin **cywilizacji samozapisu, samopokazu, autoanalizy i samopretwarzania natury.**

Idea Projektu ma się wyrażać w „zderzaniu” danych, informacji i wiedzy z różnych dziedzin. Projekt „Żywa Ziemia” to swoista nakładka cyfrowa na świat, zespół superkomputerów załadowanych bazami danych o ziemskim klimacie, populacji, gospodarce i przetwarzających te dane zgodnie z regułami fizyki – symulacji konfliktów, procesów ekonomicznych czy meteorologicznych. Przypomina to wiarę radzieckich planistów z lat 50. w to, że potężny komputer BESM-6 skonstruowany przez leningradzkich

matematyków nazywany wtedy mózgiem elektronowym pozwoli na pełną rejestrację i kontrolę wszystkich transakcji między jednostkami gospodarki uspołecznionej oraz drobiazgowo zaplanowanie zaopatrzenia ludności we wszystkie kategorie dóbr wedle doskonale rozpoznanych i zinwentaryzowanych potrzeb, m.in. typów rozmiarowzrostów człowieka radzieckiego.

To była utopia. Ale nie były pozbawione utopijnego pierwiastka zrodzone z rewolucji umysłowej i przemysłowej technokratyczne wizje świata zaplanowanego i zarządzanego nauką i techniką jak taśma produkcyjna. Niemiecki filozof, Peter Sloterdijk, któremu Kryształowy Pałac w londyńskim Hyde Parku wybudowany w połowie XIX w. na potrzeby wystawy światowej, wyposażony we wszystkie cuda ówczesnej techniki jawił się jako metafora, a zarazem utopia bezpiecznego świata, odpornego na kaprysy przyrody, nieprzewidywalność i ryzyko. Dziś ta utopia przyjmuje postać chmury danych. Wróciła nadzieja na powtórkę przewidywalnego, bezpiecznego świata w wersji „cyfrowego nieba”.

Vilem Flusser przepowiadał to przed ponad trzema dekadami (Flusser, wyd. z 2011: 92). że w przyszłości społeczeństwa, jako całości, będą świadomie skierowane na tworzenie informacji i to będzie utrzymywać przy życiu całą naukę i kulturę. Poszedł jeszcze dalej niż Manuel Castells i cała plejada badaczy rozwijających jego myśl - zaproponował pojęcie, które doskonale oddaje ducha naszego czasu w trzeciej dekadzie obecnego stulecia. To pojęcie to programatyzm. Programu nie wymyślił człowiek – wymyśliła go natura. Dla Flussera wszystko jest programem: ewolucja, funkcjonowanie organizmów, łańcuchów aminokwasów, zapłodnienie, nawet wszechświat jako taki. Ten „imperializm” programu dobrze odzwierciedlił Jorge Luis Borges w swej prognozie biblioteki przyszłości „Babel”, w której znajdą się wszystkie napisane przez wszechpotężny program komputera (zapewne będzie to superkomputer kwantowy) książki, zdolny do stworzenia wszystkich możliwych kombinacji tekstów kultury z istniejących kodów, znaków, obrazów dźwięków i in..

W ten sposób narodziła się metoda postrzegania świata o cechach informacyjnego redukcjonizmu. Wszystko można było postrzegać przez pryzmat systemu informacyjnego, człowieka i inne organizmy, procesy życiowe, praca mózgu, systemu nerwowego, cały proces ewolucji jako program, który zapewnia ład i chroni przed entropią.

Co w istocie oznacza „zautomatyzowane wydobywanie wiedzy naukowej” anonsowane przez projekt ASKE. To rozpoczyna **nowy cykl cywilizacyjny**. Można powiedzieć *dejà vu*: obok „kopalni analogowych” przetwarzanych następnie przemysłowo, wydobywa się dziś „kopaliny cyfrowe” (*data mining*). Mamy zatem do czynienia jakby z powtórzeniem cyklu wydobywczego i przemysłowego. Można w tej analogii pójść o krok dalej: tak jak skończyła się na wielką skalę faza zbieractwa i myślistwa i ludzie przeszli na hodowlę, tak myślistwo i „polowanie na dane” zostało w dużym stopniu zastąpione przez „uprawę danych” (*data farming*), coraz bardziej zalgorytmizowaną i zautomatyzowaną. Nakładka AI na rzeczywistość (maszyny widzenia, słyszenia, rejestrowania itp.) znacznie ją poszerza pod względem percepcji: rzeczywistość wirtualna, wszędobylski computing, rzeczywistość rozszerzona, inteligencja tła, przetwarzanie w chmurze i inne. Wszystkie dotychczasowe fazy cyklu były dziełem człowieka. Początek nowego cyklu miałby oznaczać przejście kontroli nad eksploracją świata przez systemy autonomicznej sztucznej inteligencji.

Człowiek nigdy nie miał monopolu na emitowanie danych, bo to czyniła i czyni cała natura, żywa i nieożywiona. Nie miał też monopolu na ich postrzeganie, czy przetwarzanie. Miał natomiast monopol na ich interpretowanie, „ważenie”, nadawanie im sensu, pozyskiwanie w ten sposób nowej wiedzy oraz integrowanie jej z już istniejącą. Dziś „...narzędzia wspomagające zmysły zyskały nowe możliwości. Powstały maszyny do widzenia, zdolne utrwaląc doświadczenie wedle swych matryc czasu i przestrzeni. Niektóre z nich przejmują nawet obowiązek patrzenia uprzednio ciążyący na użytkowniku. Dzięki optyce cyfrowo-falowej patrzenie nie jest już potrzebne, by widzieć. Powstały maszyny poznania, które są władne wytwarzać i widzenie i obrazy, w tym obrazy trójwymiarowe, pachnące i mobilne” (Banaszkiewicz 2011)

Oznaczałoby to, że wielki postęp dokona się już nie przez naśladowanie ludzkiej inteligencji i przetwarzaniu wiedzy człowieka o przyrodzie, a **na odkrywaniu inteligencji samej natury**, nie ulega bowiem wątpliwości, że to ona, choć bez własnej świadomości (ale tego do końca nie wiemy) zapewnia przyrodzie ład i harmonię. Nie wiemy jeszcze czy jesteśmy już w fazie przejścia od wąskiej AI do AGI (*artificial general intelligence*), a w dalszej perspektywie SuperAI oznaczającej nadejście osobliwości (*singularity*), jak wieszcy wizjoner Ray Kurzweil.

Na horyzoncie pojawia się Q* (Qstar) – nowa generacja AI, która „zhakuje” matematykę, co by oznaczało, że wejdzie ona w rolę fizyków, astrofizyków, chemików, biologów, biomedyków i innych przedstawicieli twardych nauk – *scientists*, dla których matematyka jest królową wszystkiego. Być może wtedy powstanie tak wytęskniona ogólna teoria wszystkiego, o czym marzy Stephen Wolfram (2002). Wszystkie tajemnice natury zostaną rozwikłane. Kosmos będzie widać jak na dłoni. Człowiek zawsze wydzierał tajemnice naturze, ale w tym wydzieraniu zastąpi go sztuczna inteligencja nowej generacji. AI będzie odkrywać prawa przyrody, korelować dane o niej w nieznanym dla ludzkiej inteligencji sposób. A kiedy je odkryje to będzie robić z nich użytek, np. syntetyzować nowe leki, czego „ludzka” medycyna nigdy by nie potrafiła. Tak jak nie potrafiła odkryć więcej niż 200 białek, a AI odkryła ich ponad 5 mln.

To już ekstensja i augmentacja zmysłów człowieka za pomocą narzędzi, a własny aparat pozna przyrodę, imitacja już nie tylko inteligencji człowieka, ale także inteligencji przyrody.

Wedle Jamesa Ralpa Benigera (1986) obieg informacyjny istniał w ziemskim ekosystemie od zawsze, chociażby pod postacią biokodowania DNA, którego błędy często reorientowały torę ewolucji. Ale nauczyliśmy się go odkrywać stosunkowo niedawno. Równolegle uczy się kontrolować zjawiska (społeczne, ekologiczne, gospodarcze) za jego pomocą i jest to miara postępu społecznego. Im więcej informacji, tym więcej analizy i kontroli owej informacji oraz kontroli za pomocą tejże informacji. Poszukiwanie skutecznych środków kontroli staje się kwestią przetrwania w złożonym środowisku informacyjnym, zwłaszcza w sytuacji, gdy wartość informacji w wielu urządzeniach np. samochodu autonomicznego), wartość software’u, a także wiedzy, umiejętności, kompetencji koniecznych do ich zaprojektowania, przekracza wartość materiału, z którego zostały wytworzone oraz energii niezbędnej do ich produkcji i wprowadzenia w ruch w reżymie automatyzacji i autonomizacji.

Z ustaleń Castellsa i Benigera wynika, że w epoce cyfrowej górę bierze rozumienie informacji jako elementu organizacji systemów wszelkiego rodzaju. Dla Alberta-László Barabásiego (2002) dane transformowane w informacje mają służyć kontroli systemów w

celu predykcji ich zachowań, czyli obniżeniu bariery postrzegalności nowych trendów, które mogą zmienić warunki funkcjonowania planety, społeczeństwa czy biznesu. Jest więc olbrzymia jest pokusa, aby maksymalizować pozyskiwanie danych, co stwarza szanse śledzenia trendów i domyślania się przyszłości, a tym samym zmniejszenia niepewności.

Człowiek od zarania cywilizacji i kultury tworzył artefakty poszerzając w ten sposób obszar artycjalizacji (usztuczniania) środowiska życia. Mimo to wolumen danych i informacji, jakie produkuje, to drobna część tego co wytwarza przyroda, a co AI nowej generacji przetwarza w wiedzę bez udziału człowieka. Pomocne w tym są *Large Action Models* (LAM, wielkie modele działania), które się różnią od LLM – wielkich modeli językowych. Te drugie dzięki promptowaniu tworzą różnego rodzaju kreatywny контент, ale nie są w stanie same podejmować działań w realnym świecie, *actions models* to potrafią, nawet przeprowadzać eksperymenty naukowe. Łączą w sobie zdolności modeli językowych ze zdolnościami performatywnymi. Stąd przekonanie niektórych badaczy, że mamy do czynienia z *pivotal advancement in artificial intelligence* (Takyar 2023). Jeśli odniesiemy to do przyrody to w niektórych wizjach wiedza o niej tworzona przez ludzkie umysły będzie uboższa od tej kreowanej przez „automatycznego naukowca”, który się będzie uczył na danych pozyskiwanych przez samego siebie z oczujnikowanej planety (adaptory, sensory, transmitery, efektory, mikronawigatory, akwatory, bikony, tagi RFID i in.), które monitorują i rejestrują działanie głównych sił przyrody: elektryczności, tektoniki (m. in. tsunami) ruchów powietrza (wiatry, huragany, tornada i ich efekty – fale morskie), wyporu, tarcia, grawitacji, mocnego i słabego promieniowania, magnetyzmu, sił jądrowych. „Automatyczny naukowiec” będzie przetwarzał te dane w sobie tylko znany sposób, w niewidocznej „czarnej skrzynce”.

Nadzieje pokłada się w tym, że sztuczna inteligencja pozwoli na automatyczne zarządzanie środowiskiem w schyłkowej epoce Holocenu i rodzącej się epoce Antropocenu – nowej warstwy geologicznej tworzonej już nie przez naturę a człowieka, cywilizację i cztery główne jej tworzywa: stal, cement, amoniak, węglowodory (plastik). Widać tę nową warstwę np. w postaci tysięcy ton odpadów plastikowych zalegających w glebie czy dryfujących wysp na oceanach).

Ta epoka jawi się naukowcom jako epoka postnaturalna. Bradley Cantrell i Laura J. Martin proponują delegowanie zarządzania środowiskiem naturalnym systemom sztucznej inteligencji (Cantrel, Martin 2017). „Zadaniem sztucznej inteligencji byłoby podtrzymywanie autonomii nie-ludzkich procesów ekologicznych, która w tym zakresie miałaby zastąpić bezpośrednią interwencję człowieka” (Knosala 2023: 135). Chodzi o przewidzenie zachowań postnaturalnych, antropogenicznych wynikających z działalności człowieka. Wiedza o tym pozwoli na orientację, w czym człowiek zawinął i co ma zrobić, żeby zminimalizować skutki swoich działań, a także obniżyć barierę postrzegalności niezawinionych zjawisk przyrodniczych.

Problemem staje się znalezienie sposobów translacji danych z czujników na język przyjazny ludzkiej percepcji, istnieje bowiem wielka luka między danymi od nich pochodzącymi a ludzkimi, naturalnymi postrzeżeniami zmysłowymi (Krzysztofek 2012). Wielu rzeczy nie doświadczamy już własnymi zmysłami, one są ograniczone, ponieważ nie kwantyfikują danych w jednostkach wagi, odległości, wilgotności, temperatury: widząc, ważąc, słysząc, dotykając mierzymy tylko „na oko”. Zwierzęta mają o wiele bardziej wyostrome zmysły, ale człowiek ma protezy zmysłów, dzięki którym może wszystko obliczać – miary, wagi, ilości. Niedoskonałość narządów rekompensują przyrządy, które dzięki AR kwantyfikują fizyczność (Dublon, Paradiso 2014).

Jak będzie w przyszłości? „Nie można całkowicie wykluczyć takiego rozwoju metod i narzędzi matematycznej analizy nieliniowej, dzięki którym możliwe stanie się opisanie przy pomocy funkcji i równań całej złożonej rzeczywistości biologicznej, psychologicznej i społecznej, i to z uwzględnieniem ich dynamiki, rozwoju i zdolności do transgresji. Można jednak sądzić, że nawet gdyby udało się to kiedyś osiągnąć, to uzyskany wzór na życie biologiczne, życie psychiczne lub życie społeczne, pozostałby wysoce abstrakcyjnym zapisem, którego wartość praktyczna nie wykraczałaby poza możliwości dokonywania komputerowych symulacji, ukazujących... chaotyczność i losowość tego, co owym *wzorem* zostało zapisane” (Łuczak 2012: 7).

AI kreuje nowy typ relacji i interakcji między człowiekiem i narzędziem poznawania otoczenia, tak jak go opisał amerykański filozof nauki i technologii, Don Ihde. Pierwszy typ to **narzędzia na zewnątrz człowieka**, jak np. kij czy młotek, czy bardziej zaawansowane

jak np. termometr za oknem. Drugi typ to **narzędzia i technologie wchodzące do wnętrza człowieka** (jak rozrusznik serca, nanoboty), albo będące symbiotyczną ekstensją jego organów czy zmysłów (protezy kończyn, okulary, lunety), bionika (połączenie biologii i techniki). Typ trzeci to **technologie tła**, wysoce zaawansowane inżynierijnie będące wytworem rewolucji przemysłowej (elektryczność, której nie widzimy, urządzenia AGD). Typ czwarty to **ekstensje umysłu epoki informatycznej** w postaci komputera, smartfona, czy obecnie sztucznej inteligencji. Ich cechą jest to, że *software* emigruje z umysłu na zewnętrzne nośniki. W tym typie relacji technologie nie są już w tle; one, dotyczy to zwłaszcza AI, stają się niejako partnerem komunikacyjnym, interaktorem, już nie przedmiotem, a INNYM. Ewolucja wyposażała nas w narzędzia do interakcji z innym człowiekiem i tak skłonni jesteśmy traktować AI.

Konkluzje

Rozwój sztucznej inteligencji był budowany na emulowaniu ludzkiej, choć porównywanie jej w skali 1 do 1 nie ma sensu (gdy np. mówimy, że jest ona dziś na poziomie ośmioletniego dziecka). To jest porównywanie jabłek do bananów.

Hakowanie w potocznym rozumieniu to, jak powiedziano, przejęcie nad czymś kontroli i sterowania. We wszystkich fazach rozwoju od Neolitu, Mezolitu, industrializmu po informacjonizm człowiek sam hakował naturę przez pomocy coraz bardziej zaawansowanych narzędzi, wiedza i orientacja instrumentalna wychodziły „z głowy” do samych narzędzi, nad którymi jednak człowiek miał kontrolę, aż doszedł do etapu, gdy narzędzie się zautonomizowało (AI) i samo zaczęło hakować nie tylko człowieka, ale także naturę.

Eksploracja przyrody to także eksploracja człowieka, jego struktury psychosomatycznej, może lepiej się uda, bo umysł człowieka nie został stworzony by eksplorować samego siebie, gdy podmiot eksploruje sam siebie jako przedmiot. Jaka będzie rola człowieka? Nadal dostęp do danych musi się dokonywać za pośrednictwem ludzi, którzy odczytują planetę. Na razie mamy do czynienia z automatyzacją *researchu*. Istnieje program komputerowy AI Scientist, który działa jako naukowy asystent, stażysta,

ale w przyszłości automatyczny naukowiec będzie sam tworzył teorie naukowe, bez udziału ludzi, będzie sam generował dane.

Mamy tu do czynienia z jakimś cyklem: przed epoką Oświecenia ludzie czuli się we władzy sił nadprzyrodzonych. Oświecenie dało im poczucie władzy nad przyrodą, wiarę w rozum a władzę na tym padole sami sobie wybierali i na nią zrzucali odium za nieudolność. W wieku AI, której nie rozumiemy, mamy doń nabożny stosunek i skłonni jesteśmy ją traktować jako nowe bóstwo i godzić się na kontrolę nad nami. Słowem, tak jak przed wiekami ludzie nie mieli poczucia władzy nad przyrodą, dziś nie mają poczucia władzy nad technologią. Można jednak mieć nadzieję, że w miarę upowszechnienia wynalazek ten spowszednieje, ulegnie banalizacji nie będziemy się zastanawiać, jaki „diabeł w nim siedzi”.

Bibliografia

- Banaszkiewicz, Karina (2011) Audiowizualność i mimetyki przestrzeni, Oficyna Naukowa: Warszawa 2011
- Baudrillard, Jean. 2001. Przed końcem, rozmawia Phillipe Petit. SIC! Warszawa
- Briscoe, Erika. 2024. Automating Scientific Knowledge Extraction and Modeling (ASKEM) <https://www.darpa.mil/program/automating-scientific-knowledge-extraction-and-modeling> (dostęp 20.05.2024)
- Cantrell, Bradley, Laura Martin, and Erle Ellis. 2017. Designing Autonomy: Opportunities for New Wildness in the Anthropocene. *Trends in Ecology & Evolution* 32, no. 3 (2017):156–66.
- Dublon Gershon, Paradiso. Joseph A. 2012. Extra Sensory Perception. *Scientific American* 311(1):36-41 311(1):36-4
- Kelly, Kevin. 2007. The Technium and the 7Th Kingdom of Life http://www.edge.org/3rd_culture/kelly07/kelly07_index.html (dostęp 15. 06. 2024)
- Knosala, Bartłomiej. 2023. Zarządzanie środowiskiem naturalnym przez sztuczną inteligencję. Ograniczenia i wyzwania narracji postnatury, „Ethos” Tom 36, nr 4 2023
- Krzysztofek, Kazimierz. 2012. – BIG DATA SOCIETY. Technologie samozapisu i samopokazu: ku humanistyce cyfrowej. <http://www.kulturaihistoria.umcs.lublin.pl/pl/archives/3626>
- Łuczak, Mikołaj. 2016. Przestrzenie komunikacji społecznej. Akademia Pomorska w Słupsku. Słupsk
- Mazurkiewicz, Piotr. 2024. Tajemniczy Q*, <https://cyfrowa.rp.pl/globalne-interesy/art39456031-tajemniczy-q-sam-altman-odkryl-w-openai-cos-co-moze-zagrozic-ludzkości>, dostęp 24.06.2024
- Szpunar, M. 2012. Nowe–stare medium Internet między tworzeniem nowych modeli komunikacyjnych a reprodukowaniem schematów komunikowania masowego. IFIS PAN. ISBN 987-83-7683-061-2
- Szpunar, M. (2021). Internet sptyca myślenie. In: S. Iwasiów (Ed.). *Po szkole: rozmowy o edukacji (2015-2020)*. Uniwersytet Szczeciński, 240–251. ISBN-13, 978-83-7972-450-
- Takyar, Akash (2023) Actionable AI: An evolution from Large Language Models to Large Action Models, <https://www.leewayhertz.com/actionable-ai-large-action-models/>, dostęp: 26.06.2024
- Wolfram, Stephen. 2002. A New Kind of Science, Wolfram Media, Champaign, Il