Matematyka jako fundament rzeczywistości społecznej i AI

AUTOR

Fundacja Dobre Państwo

STRESZCZENIE / ABSTRACT

Tekst stanowi głęboką analizę matematyki nie tylko jako narzędzia obliczeniowego, ale przede wszystkim jako medium kształtującego relacje społeczne i rozwój technologiczny. Autor śledzi ewolucję od systemu indyjsko-arabskiego, traktowanego jako kluczowe urządzenie epistemiczne, aż po zaawansowane sieci neuronowe i Big Data. Artykuł rzuca światło na emancypację bytów matematycznych, takich jak liczby urojone, oraz ich rolę w nowoczesnej ekonomii. Krytycznie przygląda się pułapkom statystycznym, odróżniając korelację od przyczynowości w algorytmach predykcyjnych. Ważnym elementem jest analiza aporii systemów demokratycznych przez pryzmat twierdzenia Arrowa i problemu gerrymanderingu. Całość wieńczy refleksja nad potrzebą globalnych regulacji AI w oparciu o solidne fundamenty logiczne i etyczne, wskazując na matematykę jako uniwersalny język opisu współczesnych wyzwań cywilizacyjnych.

This text provides a profound analysis of mathematics not only as a computational tool, but above all as a medium shaping social relations and technological development. The author traces the evolution from the Indo-Arabic system, treated as a key epistemic device, to advanced neural networks and Big Data. The article sheds light on the emancipation of mathematical entities such as imaginary numbers and their role in modern economics. It critically examines statistical pitfalls, distinguishing correlation from causality in predictive algorithms. A key element is an analysis of the aporia of democratic systems through the lens of Arrow's theorem and the problem of gerrymandering. The entire work concludes with a reflection on the need for global AI regulations based on solid logical and ethical foundations, pointing to mathematics as a universal language for describing contemporary civilizational challenges.

Artykuł analizuje, w jaki sposób matematyka, a w szczególności system zapisu liczb i narzędzia statystyczne, kształtują nasze rozumienie świata społecznego i gospodarczego. Wbrew pozornej neutralności, te narzędzia aktywnie konstruują rzeczywistość, wpływając na to, co uznajemy za obliczalne, racjonalne i sprawiedliwe. Od systemu dziesiętnego, który umożliwił rozwój

nowoczesnej nauki, po algorytmy sztucznej inteligencji, które modelują nasze zachowania w mediach społecznościowych i wpływają na decyzje sądowe, liczby stanowią podstawę naszego postrzegania. Autor argumentuje, że kluczowe jest krytyczne spojrzenie na założenia i konsekwencje używania tych narzędzi, aby uniknąć utrwalania nierówności i iluzji obiektywnej wiedzy. Zamiast bezkrytycznie fetyszyzować dane, powinniśmy dążyć do świadomego przeprojektowania systemów, które promują zaufanie i odpowiedzialność.

SŁOWA KLUCZOWE

system indyjsko-arabski, urządzenie epistemiczne, Big Data, uczenie maszynowe, liczby urojone, korelacja a przyczynowość, twierdzenie Arrowa, gerrymandering, logika predykatów, kwantyfikatory, centralne twierdzenie graniczne, sieci neuronowe, globalne regulacje AI, zapis pozycyjny, paradygmat naukowy

System zapisu liczbowego definiuje granice racjonalności

Jeżeli potraktować świat współczesny nie jako zbiór przedmiotów, lecz jako sieć praktyk ukierunkowanych na wzajemne zrozumienie, to zapis liczbowy okazuje się pierwszym i najbardziej niedocenianym medium tych działań. System cyfr indyjsko-arabskich, który w codziennym życiu jawi się jako przezroczysta oczywistość, jest w rzeczywistości historycznym wynalazkiem, a nie wrodzoną cechą ludzkiego rozumu. John Allen Paulos przywołuje anegdotę o XV-wiecznym kupcu wysyłającym syna do Włoch, ponieważ niemieckie uniwersytety uczyły dodawania i odejmowania, lecz nie radziły sobie z mnożeniem i dzieleniem. Ta pozornie marginalna historia odsłania fundamentalną prawdę: sama możliwość kalkulacji jest funkcją systemu zapisu, a nie jakiegoś czystego „ducha rachunku”.

System dziesiętny, z jego zapisem pozycyjnym i zerem pełniącym podwójną rolę miejsca i liczby, jest zatem czymś znacznie więcej niż wygodną konwencją. Stanowi on element tła naszej przedrefleksyjnej wspólnoty, kształtując to, co w ogóle uznajemy za obliczalne, a przez to – za możliwe do racjonalnego ujęcia. Fakt, że nie liczymy już na kamykach, lecz operujemy ciągami cyfr, oznacza, że przejrzystość działań arytmetycznych została wbudowana w samo medium zapisu. Brytyjczyk z epoki przedcyfrowej, zmagający się z rzymskim zapisem MCDXLVIII, doświadczał liczby jako bytu jakościowo odmiennego niż współczesny trader, który śledzi strumień danych w systemie handlu wysokich częstotliwości.

Właśnie w tej mierze, w jakiej cyfry rzymskie, z całą ich pompatyczną retoryką imperium, uniemożliwiają efektywne mnożenie bez uprzedniej konwersji na inny system, ujawniają one, że sama „treść liczby” nie jest dana spontanicznie. Wymaga ona medium, które dopiero konfiguruje możliwe do wykonania operacje. System indyjsko-arabski nie jest więc jedynie wygodniejszą notacją; to globalne urządzenie epistemiczne, które umożliwiło narodziny algebry, rachunku prawdopodobieństwa i teorii gier, a w konsekwencji współczesnej statystyki Big Data oraz technik uczenia maszynowego.

Tu właśnie wyłania się pierwsza teza, kluczowa dla dalszych rozważań: każda praktyka ilościowego opisu świata społecznego, od sondaży wyborczych po modele ryzyka kredytowego, jest zanurzona w określonym „alfabecie” liczbowym. Alfabet ten nigdy nie jest neutralny. To on decyduje, jakie struktury mogą zostać dostrzeżone, a które pozostaną niewidocznym, milczącym tłem. Kiedy dzisiejsi menedżerowie mówią o „potencjale generatywnej AI” liczonym w bilionach dolarów, posługują się tą samą infrastrukturą zapisu, która kiedyś pozwoliła błyskawicznie pomnożyć 826 przez 682. Dziś jednak aplikują ją do globalnych strumieni danych, w których człowiek staje się zaledwie jednym z parametrów modelu, a nie wyłącznym adresatem racjonalności.

Jeśli więc chcemy zrozumieć współczesny paradygmat naukowy i gospodarczy, regulujący tak różnorodne obszary jak systemy głosowania, modele statystyczne, algorytmy rekomendacyjne czy analizę gier strategicznych między państwami, musimy zacząć od tego pozornie banalnego faktu. Bez cyfr arabskich, zera i zapisu pozycyjnego nie byłoby ani twierdzenia Arrowa, ani teorii gier, ani geometrycznych modeli kosmologii Einsteina, ani automatycznego handlu na giełdach, ani wreszcie współczesnych sieci neuronowych uczących się na miliardach obserwacji.

Liczby urojone: nowa ontologia długu i nauki

Kiedy współczesny prawnik lub ekonomista mówi o „ujemnym wzroście” czy „ujemnym bilansie handlowym”, posługuje się kategoriami, które dla wielu uczonych wczesnej nowożytności miały charakter podejrzany, wręcz metafizycznie bluźnierczy. Liczby ujemne przez wieki traktowano jako „niewłaściwe rozwiązania”, które co prawda przemycano w obliczeniach, lecz nie honorowano jako pełnoprawnych członków liczbowej wspólnoty. John Paulos pokazuje, że dopiero konieczność rozwiązywania równań w rodzaju $3x + 11 = 5$ wymusiła akceptację faktu, że „posiadanie mniej niż nic” ma głęboki sens logiczny, nawet jeśli burzy to nasze potoczne intuicje o posiadaniu dóbr.

W surowym reżimie konta bankowego, które może przyjąć wartości ujemne, metafora długu staje się strukturą ontologiczną. Byt ujemny jest tu bowiem boleśnie realny, ponieważ generuje bardzo konkretne konsekwencje prawne i ekonomiczne. Przyswajamy więc „minus dwa” nie jako absurdalny brak, lecz jako stan zobowiązania. W tym sensie liczby ujemne konstytuują się jako abstrakcyjne odpowiedniki winy i

obciążenia, a ich pełna akceptacja otworzyła przestrzeń dla złożonych konstrukcji finansowych, takich jak instrumenty pochodne czy sekurytyzacja, czyli zamiana przyszłych należności w zbywalne papiery wartościowe.

Jeszcze bardziej radykalna jest historia liczb urojonych i zespolonych. Wprowadzenie symbolu i jako pierwiastka z minus jeden było aktem czystej definicyjnej odwagi. Świadomie skonstruowano obiekt, który miał spełniać pożądane równania, chociaż nie reprezentował żadnej wyobrażalnej wielkości w sensie potocznego doświadczenia. Paulos przypomina, że literę i dobrano właśnie po to, aby podkreślić „urojony" (łac. imaginarius) charakter tej jednostki. Tymczasem to właśnie liczby zespolone, których nie da się zobaczyć na osi, lecz jedynie na płaszczyźnie, zapewniły matematyce swoistą pełnię: każde równanie wielomianowe ma odtąd tyle pierwiastków, ile wynosi jego stopień.

W tym punkcie nowoczesna matematyka wykonała ruch, który powinien być wzorcowy również dla nauk społecznych. Zamiast desperacko bronić tradycyjnego pojęcia „rzeczywistości" przed nowymi bytami, uczyniła z nich narzędzia pozwalające na bardziej adekwatny opis świata. Ta swoista emancypacja bytów podejrzanych sprawiła, że liczba i, która nie reprezentuje długości ani masy, okazała się niezbędna dla elektrotechniki, fizyki kwantowej, a dziś także dla algorytmów uczenia głębokiego.

Jeżeli więc w dyskursie publicznym pojawiają się kategorie takie jak „kapitał symboliczny", „wartość danych osobowych" czy „aktywa niematerialne", nie powinniśmy w panice odwracać się od tych rzekomo „urojonych" wielkości. Historia liczb zespolonych uczy, że to, co początkowo wydaje się metafizycznym naddatkiem, może stać się podstawą znacznie bardziej kompletnego opisu rzeczywistości. Warunkiem jest jednak rygor definicyjny i gotowość do konsekwentnego stosowania tych pojęć, a nie ich magiczne przywoływanie dla wzmocnienia siły argumentu.

Błędy statystyczne zniekształcają obraz społeczeństwa

Gdy John Allen Paulos określa statystykę mianem „sformalizowanego zdrowego rozsądku", nie jest to próba banalizacji, lecz przypomnienie, że liczby nie zwalniają nas z myślenia, a wręcz przeciwnie – wymuszają jego większą dyscyplinę. Najbardziej spektakularnym, a zarazem powszechnym błędem w tej dziedzinie jest mylenie korelacji z przyczynowością, czyli dostrzeganie związku przyczynowo-skutkowego tam, gdzie występuje jedynie współwystępowanie zjawisk.

Klasycznym przykładem jest tu rzekomy związek między wielkością stopy a biegłością ortograficzną u dzieci, który w rzeczywistości wyjaśnia trzeci, ukryty czynnik – wiek. Podobnie wyższa zachorowalność na raka w krajach fluoryzujących wodę nie świadczy o szkodliwości fluoru, lecz odzwierciedla fakt, że w zamożniejszych społeczeństwach więcej osób dożywa wieku, w którym nowotwory stają się statystycznie

częstsze. W regionach o wysokim odsetku rozwodów notuje się niższe wskaźniki zgonów nie dlatego, że rozstanie chroni przed śmiercią, lecz dlatego, że młodsze populacje częściej się rozwodzą i rzadziej umierają.

W każdej z tych sytuacji statystyka jako narzędzie nie zawiodła. Zawiodła natomiast interpretacja społeczna, która porzuca logikę na rzecz fetyszyzacji współczynnika korelacji. W warunkach gospodarki opartej na danych, gdzie korporacje, rządy i instytucje finansowe opierają swoje algorytmy decyzyjne na analizie ogromnych zbiorów, ten błąd staje się strukturalnym zagrożeniem. Uczynienie z korelacji substytutu przyczynowości prowadzi wprost do dyskryminacji kredytowej, wadliwego profilowania ryzyka ubezpieczeniowego oraz do praktyk politycznych, które mylą powtarzalny wzór w danych z nienaruszalnym prawem społecznym.

Matematycznymi filarami naszej wiary w przewidywalność zjawisk masowych są centralne twierdzenie graniczne i prawo wielkich liczb. Gwarantują one, że im większa próba, tym bardziej stabilne stają się średnie i odchylenia, a krzywa Gaussa przybiera gładszy, bardziej regularny kształt. Problem polega na tym, że w praktyce społecznej to, co matematycznie opisuje regularność, bywa ideologicznie interpretowane jako konieczność. Stwierdzenie, że „rozkład dochodów ma pewne parametry", często przemyca tezę, iż nierówności są nieusuwalne, ponieważ rzekomo wynikają z „natury rozkładu". W ten sposób twierdzenia statystyczne, z definicji warunkowe, przekształcają się w rodzaj pseudometafizyki.

Współczesna gospodarka danych i sztuczna inteligencja jedynie wzmacniają ten mechanizm. Algorytmy predykcyjne, ucząc się na statystycznych prawidłowościach, wytwarzają oczekiwania, które z kolei kształtują decyzje ludzkich aktorów. W pewnym momencie korelacja odkryta przez algorytm staje się samospełniającą się przepowiednią, a ukryty trzeci czynnik przestaje być obiektywną zmienną, a staje się normatywnie aktywnym mechanizmem reprodukcji społecznych nierówności.

Statystyka nie jest zatem neutralną techniką, lecz formą władzy nad definicją tego, co „typowe" i „odchylone". Uśredniona liczba staje się cichym wzorcem normalności, a odchylenie standardowe – domyślną granicą, poza którą uzasadnione staje się interwencyjne traktowanie jednostek. Potrzebujemy ruchu, który nie odrzuci statystyki, lecz przejdzie od fetyszyzowania wyników do krytycznej rekonstrukcji ich założeń: jaką próbę dobrano, jakie pytania zadano, jakie błędy uznano za akceptowalne i

Twierdzenie Arrowa: kres iluzji o idealnych wyborach

Na pierwszy rzut oka akt głosowania wydaje się najprostszym zastosowaniem matematyki w polityce. Kartka wyborcza jawi się jako spontaniczna kodyfikacja woli obywatela, a zliczanie głosów – jako niewinny akt arytmetyczny. John Allen Paulos z precyzją chirurga demontuje tę iluzję, pokazując, że to, kto ostatecznie wygra, zależy w sposób fundamentalny od przyjętej procedury. W jego słynnym przykładzie, w którym

pięciu kandydatów rywalizuje o głosy pięćdziesięciu pięciu wyborców, zastosowanie pięciu różnych metod – większościowej, drugiej tury, eliminacji sekwencyjnej, metody Bordy i kryterium Condorceta – prowadzi do wyłonienia pięciu różnych zwycięzców, mimo że indywidualne preferencje wyborców pozostają niezmienione.

W tym momencie ujawnia się niewygodna prawda: samo pojęcie „woli ludu" jest performatywnie konstruowane przez reguły agregacji. Nie istnieje żaden ukryty, „prawdziwy" wynik, który staramy się jedynie odkryć za pomocą mniej lub bardziej praktycznych narzędzi. To sama procedura zliczania głosów powołuje do życia to, co zostanie uznane za prawomocny werdykt. Nie ma niczego za kurtyną arytmetyki.

Twierdzenie Arrowa o niemożliwości przekuwa to filozoficzne spostrzeżenie w twardy, matematyczny rezultat. Dowodzi ono bowiem, że nie istnieje żadna metoda przejścia od preferencji jednostek do „racjonalnych" preferencji zbiorowych, która spełniałaby jednocześnie kilka z pozoru niewinnych postulatów: przechodniości, niezależności od nieistotnych alternatyw, jednomyślnego respektowania preferencji oraz braku dyktatora.

W konsekwencji każda istniejąca procedura wyborcza musi, w pewnych konfiguracjach preferencji, prowadzić do rezultatów naruszających jeden z tych warunków. Oznacza to, że demokracja proceduralna jest z konieczności wyborem konkretnej aporii, a nie spełnieniem abstrakcyjnego ideału. Możemy co najwyżej minimalizować pewne rodzaje niesprawiedliwości, ale nigdy ich w pełni nie wyeliminujemy.

W praktyce politycznej państw arabskich, Stanów Zjednoczonych oraz krajów europejskich różnice w recepcji tego problemu są uderzające. W wielu krajach arabskich, w których systemy łączą elementy wyborcze z silną władzą monarchiczną lub prezydencką oraz rolą religii, formalne głosowania bywają traktowane jako częściowe, a nie pełne źródło legitymacji. Paradoks Arrowa zostaje niejako zneutralizowany przez odwołanie do transcendentalnej instancji normatywnej, która ma uzupełniać niedoskonałości woli większości.

W Stanach Zjednoczonych spór o system Kolegium Elektorów oraz o celowe kształtowanie granic okręgów wyborczych, czyli gerrymandering, pokazuje, że świadomość arbitralności reguł jest obecna, lecz często instrumentalizowana. Partie polityczne walczą nie tyle o czystą artykulację woli obywateli, ile o taki sposób przeliczenia głosów na mandaty, który maksymalizuje ich szanse. Twierdzenie Arrowa jest tu milcząco wykorzystywane jako ciche przyzwolenie: skoro nie ma idealnej procedury, można bez skrupułów wybrać tę, która jest pragmatycznie korzystna.

W Europie, zwłaszcza w ramach Unii Europejskiej, świadomość problemów agregacji preferencji przybiera często bardziej refleksyjną postać. Debaty o ordynacjach proporcjonalnych, progach wyborczych czy specyficznym systemie głosowania w Radzie UE są przynajmniej częściowo uświadomioną próbą radzenia sobie z niemożliwością perfekcyjnej reprezentacji. Niemniej także tutaj w praktyce dominuje logika

kompromisu między interesami państw członkowskich, a nie czysta rekonstrukcja warunków idealnej demokracji.

Wprowadzenie sztucznej inteligencji do projektowania systemów głosowania rodzi pokusę „technologicznego domknięcia" problem

Kwantyfikatory logiczne: ramy globalnej regulacji AI

Spróbujmy zatem rozwikłać zapowiedzianą zagadkę, która testuje naszą zdolność do precyzyjnego operowania kwantyfikatorami – narzędziem kluczowym dla krytycznej analizy dyskursu społecznego. Rozważmy dwa zdania, które opisują hipotetyczny projekt globalnej regulacji sztucznej inteligencji w czterech różnych regionach świata.

A. Dla każdego regionu X istnieje jakieś rozwiązanie regulacyjne Y, które X akceptuje.B. Istnieje jedno rozwiązanie regulacyjne Y, które jest akceptowane przez każdy region X.

Na gruncie logiki predykatów zdanie A przyjmuje postać $\forall X \exists Y A(X,Y)$, podczas gdy zdanie B zapisujemy jako $\exists Y \forall X A(X,Y)$. Pytanie jest proste, lecz jego implikacje sięgają głęboko: które z tych zdań opisuje realistyczną wizję globalnej koordynacji, a które jest jedynie fantazmatem o „uniwersalnym reżimie", zdolnym pogodzić wszystkich interesariuszy?

Jeśli zinterpretujemy X jako odrębne bloki cywilizacyjne – świat amerykański, europejski, chiński czy arabski – a Y jako konkretne ramy prawne, różnica staje się uderzająca. Zdanie A sugeruje, że każdy blok ostatecznie wypracuje jakieś regulacje, które uzna za swoje, przy czym nie musi to być ten sam zestaw dla wszystkich. Zdanie B postuluje natomiast istnienie jednego, uniwersalnego rozwiązania, swoistego prawnego esperanto, które zaakceptują wszyscy bez wyjątku.

Metapoziom tej łamigłówki ujawnia się, gdy zdamy sobie sprawę, że większość debat o globalnym zarządzaniu technologią posługuje się retoryką zdania B, podczas gdy realne procesy negocjacyjne toczą się niemal wyłącznie według logiki zdania A. Idea „globalnego porządku regulacyjnego AI" funkcjonuje więc jako normatywny horyzont, szlachetny postulat, który jednak nie znajduje pokrycia w rzeczywistej mapie preferencji i strategicznych interesów. Jest to miraż, który unosi się wysoko ponad twardym gruntem polityki.

Rozwiązanie jest zatem następujące: zdanie A opisuje realistyczny, choć nieuchronnie fragmentaryczny stan rzeczy, w którym w różnych częściach świata powstają odmienne konfiguracje regulacyjne. Zdanie B wyraża natomiast utopijną tęsknotę za jednym, spójnym ładem normatywnym. Z perspektywy krytycznej rekonstrukcji dyskursu kluczowe jest uświadomienie sobie, że przejście od A do B wymagałoby nie tylko

cudu globalnego konsensusu, lecz także potężnych mechanizmów egzekucji, które nieuchronnie budzą podejrzenie o dążenie do niebezpiecznej koncentracji władzy.

Ta z pozoru drobna gra z kwantyfikatorami pokazuje, jak fundamentalne dla zrozumienia debat o AI, demokracji czy globalnej gospodarce jest precyzyjne rozróżnianie zakresu „dla wszystkich" i „istnieje". Bez tej klarowności niezwykle łatwo jest ześlizgnąć się z rozsądnego stwierdzenia, że „każdy region musi wypracować własne regulacje", wprost w objęcia niebezpiecznej fantazji, że „istnieje jedno rozwiązanie, które musi zostać narzucone wszystkim".

Geometria nieeuklidesowa: model pluralizmu instytucji

Przez stulecia geometria Euklidesa uchodziła za wzorzec pewności, za gmach wzniesiony na fundamencie pięciu „oczywistych" aksjomatów. Miały one opisywać nie tylko przestrzeń fizyczną, ale wręcz sam porządek kosmosu. Jednak w tej doskonałej konstrukcji istniała jedna rysa: słynny aksjomat równoległości, który wydawał się znacznie mniej intuicyjny niż pozostałe. Wielowiekowe próby udowodnienia go na podstawie innych założeń kończyły się fiaskiem, aż w XIX wieku Bolyai, Łobaczewski i Gauss dokonali intelektualnej wolty. Zrozumieli, że można ten aksjomat po prostu zanegować i wciąż uzyskać w pełni spójne systemy geometryczne.

W tym momencie historia myśli dokonała zwrotu. Geometria przestała być opisem jedynej możliwej przestrzeni, a stała się rodziną modeli, które wynikają z odmiennych założeń. Pojawiła się geometria sferyczna, w której przez punkt leżący poza „prostą" nie da się poprowadzić żadnej równoległej, oraz geometria hiperboliczna, dopuszczająca ich nieskończenie wiele. Te alternatywne światy pokazały, że sama przestrzeń jest konceptualnie wieloznaczna; jej kształt zależy od aksjomatów, które przyjmiemy na starcie.

Jeśli przeniesiemy tę fundamentalną intuicję na grunt nauk społecznych, zobaczymy, że analogiczny ruch jest nie tylko możliwy, ale wręcz konieczny. Nie istnieje jeden, dany z góry model „wolnego rynku" czy „idealnej demokracji", z którego wszystkie instytucje musiałyby logicznie wynikać. Istnieją raczej rozmaite konfiguracje aksjomatów dotyczących własności, redystrybucji, partycypacji czy reprezentacji, które generują odmienne „geometrie instytucjonalne", każda z własną wewnętrzną logiką.

Bryły platońskie mogą posłużyć za doskonałą wizualną metaforę tego pluralizmu. Ich definicja jest niezwykle restrykcyjna: wszystkie ściany muszą być identycznymi wielokątami foremnymi, a w każdym wierzchołku musi zbiegać się ta sama liczba ścian. W efekcie istnieje tylko pięć takich obiektów: czworościan, sześcian, ośmiościan, dwunastościan i dwudziestościan. Słynny wzór Eulera, który wiąże liczbę wierzchołków, ścian i krawędzi prostą relacją $V + F - E = 2$, pozwala matematycznie dowieść, że ta lista jest kompletna i zamknięta.

Gdybyśmy jednak uznali bryły platońskie za jedyne „prawdziwe” formy przestrzenne, popełnilibyśmy błąd podobny do tego, który popełnia ekonomista widzący w jednym modelu równowagi ogólnej jedyny możliwy opis rynku. Tymczasem cała współczesna geometria i topologia traktują te klasyczne bryły jedynie jako szczególny przypadek znacznie szerszych i bardziej złożonych struktur.

Analogicznie, liberalne demokracje zachodnie, autorytarne kapitalizmy cyfrowe czy hybrydowe reżimy polityczne są po prostu różnymi „bryłami instytucjonalnymi”, które w żadnym razie nie wyczerpują przestrzeni możliwości. Zadaniem krytycznej teorii społecznej nie jest zatem wybór jednej z tych form jako „naturalnej”. Jest nim raczej rekonstrukcja warunków, które musiałyby zostać spełnione, aby możliwe stało się przejście do kształtów bardziej inkluzywnych, mniej urzeczowionych i w większym stopniu opartych na procedurach uzasadniania.

Dylemat więźnia paraliżuje politykę klimatyczną

Teoria gier, w klasycznym ujęciu von Neumanna i Morgensterna, ujmuje społeczne interakcje w rygor matematycznej precyzji. W scenariuszach, gdzie decyzje kilku graczy wzajemnie na siebie wpływają, a każdy z nich ma własną hierarchię preferencji co do wyników, celem staje się odnalezienie strategii optymalnej. W grach o pełnej informacji, takich jak szachy, możemy przynajmniej teoretycznie mówić o strategii doskonałej, choć jej praktyczne obliczenie jest niemożliwe z uwagi na astronomiczną wielkość drzewa decyzyjnego. To czysta, lecz niedostępna logika.

Jednak w realnym świecie polityki i gospodarki dominują gry o niepełnej informacji, nasycone blefem i asymetrią wiedzy. Przykład pojedynku miotacza z pałkarzem, przywołany przez Paulosa, doskonale ilustruje, że najlepszą taktyką nie jest żelazna konsekwencja, lecz stosowanie strategii mieszanych, w których gracz wybiera swoje akcje z określonymi prawdopodobieństwami, stając się celowo nieprzewidywalnym. To racjonalność, która obejmuje kontrolowany przypadek.

Jeszcze bardziej demaskatorski w swej prostocie jest dylemat więźnia. Dwóch podejrzanych, działając w izolacji i kierując się własnym, wąsko pojętym interesem, wybiera przyznanie się do winy, co paradoksalnie skutkuje dłuższym wyrokiem dla obu. Wspólne milczenie przyniosłoby im znacznie niższą karę, lecz wymagałoby zaufania, którego w tej strukturze brakuje. Indywidualna racjonalność, pozbawiona mechanizmów koordynacji i wzajemnego zrozumienia, prowadzi wprost do zbiorowej irracjonalności.

Ta logiczna pułapka jest zaskakująco uniwersalna. Od wyścigów zbrojeń, przez spory pracownicze, aż po globalny kryzys klimatyczny, obserwujemy ten sam mechanizm: krótkoterminowa maksymalizacja własnej korzyści prowadzi do długoterminowej destrukcji dobra wspólnego. Adam Smith pisał o „niewidzialnej ręce” rynku, która miała harmonizować egoizmy, lecz w wielu rzeczywistych grach społecznych ta ręka okazuje

się sparaliżowana, a indywidualne strategie dominujące prowadzą do wyniku gorszego w sensie Pareto, czyli sytuacji, w której można by poprawić los wszystkich, nie pogarszając niczyjego.

Sztuczna inteligencja wkracza do teorii gier na dwóch odrębnych poziomach. Po pierwsze, służy jako potężne narzędzie do symulacji i rozwiązywania gier o niewyobrażalnej dla człowieka złożoności, czego dowodem są programy pokonujące mistrzów w Go czy w zaawansowanych odmianach pokera. Po drugie, sama AI staje się graczem w realnych rozgrywkach, gdy algorytmy transakcyjne konkurują na giełdach, a systemy aukcyjne w e-commerce optymalizują ceny w ułamku sekundy.

Przyspieszając dynamikę tych gier i pogłębiając asymetrię informacji między tymi, którzy dysponują zaawansowanymi narzędziami, a resztą, AI rodzi fundamentalnie nowe ryzyka. Można sobie wyobrazić geopolityczny dylemat więźnia w kwestii regulacji AI, gdzie każde państwo ma interes w tym, by inni spowolnili, podczas gdy ono samo przyspiesza wyścig technologiczny. Taka struktura, pozbawiona instytucji zdolnych do egzekwowania globalnych porozumień, nieuchronnie kieruje świat w stronę scenariusza, w którym współpraca staje się strategią zbyt kosztowną politycznie, a dominuje nieufność, mimo że ostateczny rezultat jest gorszy dla wszystkich.

W świecie arabskim, gdzie modernizacja jest często finansowana z renty surowcowej, teoria gier opisuje napięcie między logiką bezpieczeństwa reżimu a koniecznością otwarcia na globalną gospodarkę danych. W Stanach Zjednoczonych i Europie spór o regulacje AI, własność danych i kapitalizm platformowy przybiera formę wielostronnej gry między korporacjami Big Tech, państwami, organizacjami pozarządowymi i społeczeństwem obywatelskim.

W tym kontekście apele części naukowców, takich jak Yoshua Bengio, o globalne moratorium na rozwój najpotężniejszych modeli AI można interpretować jako próbę siłowego przełamania dylematu więźnia poprzez narzucenie nowej reguły gry. Sceptyczna lub czysto deklaratywna odpowiedź korporacji i państw pokazuje jednak, jak głęboka jest przepaść między indywidualną racjonalnością badawczo-biznesową a racjonalnością zbiorową, której tak pilnie potrzebujemy.

Media społecznościowe: nowa macierz wypłat za uwagę

W świecie mediów społecznościowych teoria gier wychodzi z akademickich sal i staje się ukrytą konstytucją przestrzeni, w której kształtują się reputacje, konflikty i szanse na przebicie się informacji. To, co na powierzchni jawi się jako chaotyczny strumień postów, memów i komentarzy, w głębszej warstwie jest gigantycznym, nieustannie aktualizowanym drzewem decyzyjnym. Miliardy graczy – użytkownicy, platformy, reklamodawcy, państwa, boty i modele AI – reagują na swoje wzajemne ruchy, kalkulują, blefują i testują granice systemu w niekończącej się partii.

Jeśli w klasycznym przykładzie pałkarz i miotacz uczą się stosować strategie mieszane, by uniknąć przewidywalności, to w mediach społecznościowych taką grą jest każdy akt publikacji. Użytkownik nie wrzuca dziś treści „po prostu", lecz mniej lub bardziej świadomie próbuje odgadnąć, jaki format, język, emocja i pora dnia zwiększą prawdopodobieństwo, że algorytm uzna jego przekaz za godny wzmocnienia. To nieustanna gra z niewidzialnym przeciwnikiem, którego reguły poznajemy metodą prób i błędów.

Platformy, projektując architekturę interfejsu i system nagród – polubień, udostępnień, monetyzacji – wprowadzają bardzo konkretną strukturę wypłat w grze o uwagę. Kluczowy ruch polega na tym, że indywidualna racjonalność użytkownika zostaje wprzęgnięta w logikę maksymalizacji czasu spędzonego w serwisie. Treść, która wywołuje silne emocje, polaryzuje i prowokuje kaskadę komentarzy, ma dla platformy wyższą wartość, niezależnie od tego, czy z perspektywy dobra wspólnego jest to wartość pozytywna, czy destrukcyjna.

W rezultacie powstaje struktura łudząco podobna do dylematu więźnia, czyli sytuacji, w której indywidualnie racjonalne wybory prowadzą do zbiorowo fatalnego wyniku. Każdy nadawca, chcąc być zauważonym, odczuwa silną pokusę, by sięgać po retorykę skrajności, uproszczeń i moralnego oburzenia, ponieważ takie komunikaty lepiej „chwytają". Gdy jednak wszyscy gracze ulegną tej pokusie, sfera publiczna zamienia się w hałaśliwą arenę konfliktu, gdzie zaufanie systemowo eroduje, a głosy umiarkowane i zniuansowane giną w zgiełku. Maksymalizacja własnego zasięgu prowadzi do zbiorowej degradacji informacji.

Platforma nie jest jednak neutralnym boiskiem, lecz supergraczem, który sam ustala zasady i projektuje macierz wypłat. Zmieniając parametry algorytmu, wagę przypisywaną różnym formom zaangażowania czy nawet subtelne elementy interfejsu, może przesuwać punkt równowagi całego systemu. Jeśli nagradza krótkotrwałe, emocjonalne interakcje, otrzymuje morze impulsywnych reakcji i polaryzację. Jeśli natomiast zaczyna premiować dłuższe formy i subskrypcje jakościowych treści, powoli stwarza warunki dla gry, w której opłaca się inwestować w wiarygodność, a nie tylko w szok.

Można zatem powiedzieć, że każda większa zmiana algorytmu jest w istocie zmianą prawa wyborczego w cyfrowej demokracji uwagi. Polubienia, udostępnienia i komentarze tworzą prymitywny system głosowania, który decyduje, co zobaczą kolejni użytkownicy. Twierdzenie Arrowa, dowodzące niemożliwości istnienia idealnego systemu wyborczego, przypomina nam, że nie istnieje doskonały sposób agregacji tych mikrogłosów w spójną „wolę zbiorową" newsfeedu. W praktyce dyktatorem jest tu operator platformy, który poprzez własne cele biznesowe lub polityczne definiuje, jakie sygnały prowadzą do wzmocnienia określonych treści.

W świecie arabskim, gdzie państwo traktuje media społecznościowe jako zagrożenie i narzędzie jednocześnie, gra toczy się o kontrolę nad widzialnością treści politycznie wrażliwych. Jawna cenzura staje

się zbędna, gdy poprzez „drobne” zmiany w algorytmie można sprawić, że niewygodne głosy po prostu przestają być rekomendowane. W Europie i Stanach Zjednoczonych napięcie rozgrywa się na osi: komercjalizacja uwagi a odpowiedzialność społeczna, lecz struktura gry pozostaje podobna: czy maksymalizować krótkoterminowy zysk z reklamy, czy ponieść koszty w imię stabilności sfery publicznej.

Teoria gier pozwala opisać także inne warstwy tej dynamiki. Po pierwsze, mamy do czynienia z grami sygnalizacyjnymi, w których użytkownik próbuje przekazać otoczeniu informację o sobie. Sygnałem jest nie tylko treść, ale też profil, sieć kontaktów i symbole przynależności. Odbiorcy nieustannie dokonują inferencji: liczbę obserwujących traktują jako miarę wiarygodności, a emocjonalny ton jako wskaźnik autentyczności. Platforma, optymalizując pod zaangażowanie, wzmacnia sygnały, które budzą silne reakcje, nawet jeśli są poznawczo bezwartościowe.

Po drugie, obserwujemy gry koordynacji. Ruchy protestu i akcje obywatelskie używają mediów społecznościowych do synchronizacji działań: informują, kiedy wyjść na ulicę lub jak bojkotować produkt. Sukces zależy od przekroczenia progu krytycznego, który uruchamia efekt kuli śnieżnej. Platforma może sprzyjać takiej koordynacji, jeśli jej algorytm premiuje nagłe wzrosty zainteresowania, albo ją tłumić, jeśli uzna takie zrywy za podejrzane.

Po trzecie, toczą się gry reputacyjne. Użytkownicy, marki i politycy budują kapitał, którego nową walutą staje się statystyka: liczba obserwujących i wskaźniki zaangażowania. Jednocześnie, zgodnie z intuicją Paulosa o myleniu korelacji z przyczynowością, liczby te są nieustannie nadinterpretowane. Wysoka liczba wyświetleń bywa utożsamiana z ważnością, podczas gdy może być wynikiem przypadku, reklamy lub chwilowego eksperymentu algorytmu.

Wraz z pojawieniem się sztucznej inteligencji generującej treści powstaje nowa warstwa gier. Ludzcy nadawcy muszą decydować, czy używać AI dla zwiększenia atrakcyjności, ryzykując utratę autentyczności. Platformy balansują między przejrzystością a spadkiem zaangażowania, zastanawiając się, jak oznaczać treści generowane maszynowo. Odbiorcy z kolei próbują odróżnić głos człowieka od głosu modelu, choć często porzucają tę ambicję na rzecz natychmiastowego efektu emocjonalnego.

Jeśli wrócimy do metafory geometrii nieeuklidesowej, przestrzeń mediów społecznościowych nie jest płaską planszą. To raczej zakrzywiona czasoprzestrzeń widzialności, gdzie pewne obszary są gęsto usiane węzłami, a inne pozostają informacyjnymi pustyniami. Platforma, definiując, co jest „bliskie”, a co „dalekie”, tworzy krzywiznę kształtującą trajektorie informacji. W świecie hiperzakrzywionych baniek filtrujących dominują gry o potwierdzenie tożsamości plemiennej; w świecie bardziej „płaskim” możliwe stają się gry deliberacyjne, w których lepszy argument ma cień szansy na zwycięstwo.

Z perspektywy ekonomicznej wszystkie te procesy tworzą rynek uwagi. Platformy, rozwijane w warunkach agresywnego amerykańskiego kapitalizmu, projektowały gry tak, by maksymalizować wartość reklamową

uwagi użytkownika. Europejskie próby regulacji stanowią spóźniony wysiłek na rzecz wprowadzenia do tej gry korekty normatywnej. Świat arabski, negocjując między kontrolą polityczną a modernizacją, używa tych narzędzi w sposób ambiwalentny: jako instrumentu nadzoru i zarazem środka ekspresji dla młodych pokoleń.

Jeśli na końcu tej analizy mielibyśmy sformułować choćby szkic racjonalnego programu, nie byłoby nim naiwne wezwanie do „etycznych mediów społecznościowych". Byłby to raczej postulat świadomego przeprojektowania macierzy wypłat: od premiowania treści najbardziej ekspansywnych do nagradzania tych najbardziej wiarygodnych, od natychmiastowego oburzenia do wytrwałego namysłu. Chodzi o zmianę struktury gry z dylematu więźnia na grę kooperacyjną, w której opłaca się budować zaufanie, a nie tylko zasięg.

Taki projekt wymagałby połączenia trzech poziomów refleksji. Po pierwsze, matematycznej świadomości ograniczeń: zrozumienia, że nie istnieje idealny algorytm, tak jak nie ma doskonałego systemu głosowania. Po drugie, statystycznej pokory: uznania, że wiralowe kaskady są raczej naturalnym efektem działania złożonych systemów niż znakiem od losu. Po trzecie, komunikacyjnej racjonalności: gotowości, by decyzje o kształcie platform podejmować nie w zamkniętych gabinetach, lecz w drodze publicznej debaty.

Media społecznościowe są więc gigantycznym eksperymentem z teorii gier, w którym stawką jest jakość demokracji i integralność więzi społecznych. To, czy wyjdziemy z niego z nową formą oświecenia, czy z cyfrowym barbarzyństwem, zależy od tego, czy potraktujemy teorię gier nie jako narzędzie dominacji, lecz jako krytyczne zwierciadło dla naszych instytucji.

A to oznacza, że ostatnie słowo nie należy ani do wzorów, ani do algorytmów. Należy do nas i do tego, czy wciąż potrafimy uznać „bezprzymusowy przymus lepszego argumentu" za bardziej godny zaufania niż hałaśliwą tyranię kliknięć.

Korelacja vs. przyczynowość: źródło błędów w prawie

Gdy w obszarze wymiaru sprawiedliwości zaczynają działać systemy AI oceniające „ryzyko recydywy" na podstawie profilu oskarżonego, dawne intuicje Paulosa o korelacjach tłumaczonych przez czynniki trzecie materializują się w niebezpiecznie konkretnej postaci. W standaryzowanych formularzach, które zamieniają człowieka w wektor zmiennych, nie ma już miejsca na rekonstrukcję przeżywanego kontekstu; pozostaje jedynie dopasowanie do statystycznych wzorców, w których przeszłe praktyki dyskryminacyjne stają się samoreprodukującą się normą. To, co w chłodnym języku matematyki jawi się jako „najlepszy predyktor", w języku filozofii prawa okazuje się zwykłą reprodukcją systemowych uprzedzeń, starannie ubranych w szatę algorytmicznej obiektywności.

Jeżeli zatem współczesne raporty organizacji zajmujących się prawami człowieka ostrzegają przed „algorytmiczną niesprawiedliwością” w decyzjach kredytowych, ubezpieczeniowych czy policyjnych, to w gruncie rzeczy mówią tym samym językiem, co Paulos. Przestrzegają przed hipnotycznym blaskiem współczynnika korelacji, który obiecuje prostą odpowiedź w świecie pełnym niuansów. Zamiast więc pytać, czy korelacja jest istotna statystycznie, musimy zadać pytanie znacznie głębsze: jakie normatywne konsekwencje niesie jej zastosowanie w świecie, w którym jednostki mają fundamentalne uprawnienie do bycia uznanymi za osoby, a nie tylko za punkty danych w bezdusznym modelu.

AI pogłębia zjawisko matematycznego analfabetyzmu

Efekt Jeane Dixon, polegający na selektywnym zapamiętywaniu nielicznych trafnych przepowiedni przy jednoczesnym ignorowaniu całej masy pomyłek, w epoce mediów społecznościowych i generatywnej AI zostaje podniesiony do rangi zasady organizującej cyfrową rzeczywistość. Algorytmy rekomendacji działają bowiem jak potężne wzmacniacze tego poznawczego błędu: promują widoczność tych nielicznych „trafień”, które rezonują z naszymi schematami myślowymi, a jednocześnie metodycznie tłumią wszystko, co mogłoby je zakłócić.

W tym sensie sztuczna inteligencja, paradoksalnie, może utrwalać nowy, subtelny typ „matematycznego analfabetyzmu”. Użytkownik jest nieustannie karmiony statystycznie generowanymi treściami, lecz nie posiada narzędzi, by ocenić, na ile są one reprezentatywne dla szerszej rzeczywistości, a na ile stanowią jedynie artefakt algorytmicznej stronniczości lub czysto przypadkowej zbieżności zdarzeń. Staje się biernym konsumentem wniosków bez dostępu do przesłanek.

Gdy zatem prominentni przedsiębiorcy, tacy jak Mark Cuban, nawołują młodych profesjonalistów, by uczyli się „nie tyle, czym jest AI, ile jak ją zastosować w biznesie”, ryzykujemy uformowanie całej klasy wysoko kompetentnych operatorów narzędzi. Będą to wirtuozi obsługi, pozbawieni jednak głębszego rozumienia statystyki, logiki czy teorii gier, a przez to ślepi na fundamentalne ograniczenia technologii, którą władają. Mistrzostwo w posługiwaniu się procedurą bez rozumienia jej sensu jest zaś dokładnie tym, co Paulos piętnował jako analfabetyzm matematyczny.

Jednocześnie czołowi gracze świata technologii i biznesu sami rozpoznają to zagrożenie, określając je mianem dekwalifikacji, czyli stopniowego zaniku ludzkich umiejętności przejmowanych przez systemy automatyczne. Kiedy prezes dużej europejskiej firmy AI ostrzega, że największym ryzykiem nie jest masowe bezrobocie, lecz utrata zdolności krytycznego myślenia przez jednostki, wskazuje na aspekt, który Paulos antycypował. Technologia, jeśli nie jest równoważona przez kulturę matematycznego sceptycyzmu, staje się środkiem znieczulającym, a nie emancypującym.

Błędy I i II rodzaju: granice sprawiedliwości wyroku

W prawie karnym decyzja o przyjęciu określonego poziomu pewności „ponad wszelką wątpliwość” jest w istocie wyborem politycznym, który definiuje akceptowalną kombinację błędów. Błąd pierwszego rodzaju to skazanie niewinnego; błąd drugiego rodzaju to uniewinnienie winnego. W statystyce powiemy, że nie da się arbitralnie zminimalizować obu naraz bez zmiany progu istotności, zaś w prawie użyjemy maksymy, że lepiej uwolnić dziesięciu winnych, niż skazać jednego niewinnego. Oba sformułowania są jedynie różnymi dialektami tego samego fundamentalnego pytania: którędy przebiega granica między bezpieczeństwem a sprawiedliwością?

Gdy w obszar wymiaru sprawiedliwości wkraczają systemy AI oceniające „ryzyko recydywy” na podstawie profilu oskarżonego, dawne intuicje Paulosa o zwodniczych korelacjach przybierają niebezpiecznie konkretną postać. W standaryzowanych formularzach, które zamieniają człowieka w wektor zmiennych, nie ma miejsca na rekonstrukcję jego przeżywanego kontekstu. Pozostaje jedynie dopasowanie do statystycznych wzorców, w których historyczne praktyki dyskryminacyjne stają się samoreprodukującą się normą. To, co w języku matematyki jawi się jako „najlepszy predyktor”, w języku filozofii prawa okazuje się często zwykłą reprodukcją uprzedzeń, tyle że ubraną w szatę obiektywności.

Jeżeli współczesne raporty organizacji praw człowieka ostrzegają przed „algorytmiczną niesprawiedliwością” w decyzjach kredytowych, ubezpieczeniowych czy policyjnych, to w gruncie rzeczy mówią tym samym językiem co Paulos, gdy przestrzegał przed hipnotycznym blaskiem współczynnika korelacji. Zamiast pytać, czy korelacja jest istotna statystycznie, musimy zacząć pytać o to, jakie normatywne konsekwencje niesie jej zastosowanie w świecie, w którym jednostki mają fundamentalne prawo do bycia traktowanymi jako osoby, a nie tylko punkty danych.

Różne regiony świata, z perspektywy ekonomicznej i politycznoprawnej, odmiennie konstruują dopuszczalne kombinacje błędów. W Stanach Zjednoczonych, gdzie tradycja common law splata się z silnym sektorem prywatnym, często akceptuje się wyższy poziom ryzyka błędu drugiego rodzaju w imię ochrony wolności, jednocześnie tolerując w praktyce systemowe błędy wynikające z nierówności społecznych. W Europie, zwłaszcza pod wpływem Europejskiej Konwencji Praw Człowieka, rośnie wrażliwość na ryzyko dyskryminacji strukturalnej, a więc na błędy, które system popełnia nie wobec abstrakcyjnych jednostek, lecz całych grup. Z kolei w świecie arabskim, gdzie prawo łączy elementy stanowione, religijne i zwyczajowe, problem błędu statystycznego przybiera inną postać: nie jest to napięcie wokół wiary w algorytmy, lecz między importowanymi modelami technokratycznymi a lokalnymi formami rozstrzygania sporów, opartymi na autorytecie wspólnoty i świętych tekstów.

W erze sztucznej inteligencji spór o dopuszczenie algorytmów w sądownictwie, polityce karnej czy przyznawaniu świadczeń społecznych jest w istocie sporem o to, jaką strukturę błędów jesteśmy gotowi

uznać za dopuszczalną i kto ma prawo ją definiować. Z jednej strony biznes widzi w AI narzędzie do redukcji „błędów ludzkich”, przyspieszania decyzji i obniżania kosztów. Z drugiej strony filozofowie prawa i teoretycy demokracji przypominają, że błędy ludzkie podlegają krytyce, przeprosinom i korekcie. Błędy wpisane w czarną skrzynkę algorytmu, legitymizowane przez aurę naukowej obiektywności, są natomiast znacznie trudniejsze do uchwycenia i naprawienia.

Algorytmy moderacji: nowa norma wolności słowa

Wyobraźmy sobie dwie, pozornie podobne, zasady moderacji treści na globalnej platformie społecznościowej. Pierwsza głosi, że dla każdego użytkownika istnieje przynajmniej jeden jego wpis, który może zostać oznaczony jako potencjalnie naruszający regulamin. Druga natomiast stwierdza, że istnieje jeden uniwersalny wzorzec algorytmiczny, który czyni każdy wpis każdego użytkownika potencjalnie problematycznym. W języku logiki pierwszą zasadę zapiszemy jako ∀U ∃P R(U,P), drugą zaś jako ∃R ∀(U,P) R(U,P). Różnica, na poziomie politycznej praktyki, jest fundamentalna.

W pierwszym scenariuszu platforma zakłada, że wolność słowa jest normą, a każdy użytkownik może się czasem pomylić i wyjść poza jej ramy. Interwencja jest tu wyjątkiem. W drugim przypadku domyślnym założeniem staje się systemowa podejrzliwość: cała treść jest z definicji obarczona ryzykiem i wymaga nieustannej, prewencyjnej filtracji. Zagadka polega na tym, by rozpoznać, która z tych filozofii opisuje realną tendencję globalnych platform, poddanych nieustannej presji politycznej i ekonomicznej. Niestety, rozwiązanie coraz częściej wskazuje na strukturę drugą.

Skoro bowiem algorytmiczną moderację optymalizuje się pod kątem minimalizacji ryzyka – skandalu, naruszenia prawa czy bojkotu reklamodawców – domyślnym założeniem musi stać się potencjalna szkodliwość każdej wypowiedzi. Na poziomie meta uświadamiamy sobie, że w ten sposób czysta logika kwantyfikatorów przenika do samej architektury sfery publicznej. Zamiast traktować swobodę ekspresji jako zasadę, a cenzurę jako wyjątek, buduje się system, w którym interwencja jest regułą, a jej brak – jedynie wynikiem pomyślnego przejścia treści przez gęste sito filtrów. To, co w matematyce jest elegancką zamianą symboli, w świecie społecznym staje się fundamentalną zmianą postawy: z domyślnego zaufania na systemową nieufność.

Hermeneutyka przypadku: sens w erze wielkich danych

Gdy John Allen Paulos pisze o koincydencjach jako zjawiskach statystycznie oczekiwanych, a nie mistycznych, dotyka w istocie antropologicznej matrycy ludzkiej wyobraźni. Człowiek jest bowiem istotą narracyjną, spontanicznie splatającą luźne zdarzenia w spójne opowieści, nawet jeśli jedynym spoiwem jest

czysty przypadek. Epoka mediów społecznościowych, globalnych sieci i generatywnej sztucznej inteligencji jedynie potęguje tę wrodzoną skłonność, nierzadko do niebezpiecznych rozmiarów.

Z jednej strony obserwujemy więc eksplozję „teorii spiskowych opartych na danych", gdzie każdy przypadkowy zbieg dat, nazwisk czy liczb staje się koronnym dowodem na istnienie ukrytego planu. Z drugiej zaś strony kwitną kultury korporacyjne, które spektakularne sukcesy startupów przypisują genialnej intuicji założyciela, podczas gdy często są one jedynie efektem brutalnej selekcji statystycznej. W świecie, gdzie tysiące projektów startuje każdego dnia, kilka po prostu musi odnieść oszałamiający sukces.

Sztuczna inteligencja działa w tym układzie jako podwójny katalizator. Po pierwsze, umożliwia generowanie danych i wizualizacji, które czynią zbiegi okoliczności jeszcze bardziej sugestywnymi, niemal namacalnymi. Po drugie, sama staje się źródłem nowych koincydencji, gdy na przykład model generatywny tworzy obraz lub tekst uderzająco podobny do realnej osoby czy zdarzenia, co natychmiast prowokuje spekulacje na temat rzekomych „intencji" maszyny.

Gdy myśliciele tacy jak Manuel Castells czy Zygmunt Bauman opisują naszą rzeczywistość jako płynną, sieciową i nieprzejrzystą, w gruncie rzeczy diagnozują właśnie wzrost gęstości potencjalnych powiązań między zdarzeniami. A im gęstsza sieć, tym większy potencjał dla koincydencji. W świecie „płynnej nowoczesności" człowiek reaguje na tę konstelacyjną obfitość dwojako: albo cyniczną obojętnością, albo gorączkowym poszukiwaniem ukrytego sensu w każdym szumie informacyjnym.

W tym kontekście matematyczna demistyfikacja proponowana przez Paulosa może pełnić funkcję poznawczej terapii. Uczy nas ona bowiem kluczowego rozróżnienia: między znikomym prawdopodobieństwem konkretnego zdarzenia a niemal pewnością, że wydarzy się jakieś zdarzenie z szerokiej klasy zjawisk nieprawdopodobnych. To pewność, że w każdym wielkim mieście, każdego dnia, wydarzy się coś, co będzie nosiło wszelkie znamiona cudu.

Nie wolno nam jednak popadać w statystyczny dogmatyzm, zapominając, że niektóre koincydencje bywają symptomatyczne – ujawniają struktury, dla których nie mamy jeszcze języka ani modeli. Podobnie jak w epidemiologii nagłe skupisko zachorowań prowokuje do poszukiwania nowego patogenu, tak w naukach społecznych przypadkowe spiętrzenia zdarzeń mogą sygnalizować ciche, podskórne mechanizmy. Potrzebujemy zatem swoistej hermeneutyki przypadku, która łączyłaby dyscyplinę statystyczną Paulosa z analityczną otwartością na możliwość, że to, co jawi się jako czysty traf, jest w istocie pierwszym echem głębszej zmiany strukturalnej. Sztuczna inteligencja może okazać się tu potężnym sprzymierzeńcem, pod warunkiem że użyjemy jej do wyszukiwania nie tyle spektakularnych, co systematycznych odchyleń, a jej wnioski będziemy traktować nie jako wyrocznię, lecz jako materiał do krytycznej, ludzkiej interpretacji.

Zachód vs. świat arabski: odmienna recepcja AI

Na poziomie globalnym wyłania się więc fundamentalna aporia. Z jednej strony raporty instytucji takich jak OECD, McKinsey czy Deloitte malują obraz przyszłości, w której sztuczna inteligencja radykalnie zwiększa produktywność, napędza wzrost gospodarczy i otwiera nowe horyzonty innowacji. Z drugiej strony narasta świadomość, że ten wzrost może być silnie skoncentrowany, a bilans korzyści i kosztów – skrajnie asymetryczny, zarówno wewnątrz poszczególnych państw, jak i między nimi. Głosy takie jak Deemy AlYahyi, ostrzegające przed ryzykiem „nowej przepaści AI" między globalną Północą a Południem, wpisują się w długą tradycję krytyczną, która postrzega technologię nie jako neutralne narzędzie, lecz instrument zdolny zarówno do reprodukcji, jak i potencjalnej korekty światowych nierówności.

Każdy region odczytuje tę dwoistość przez pryzmat własnych doświadczeń. Świat arabski, który w ostatnich dekadach odczuł zarówno skutki technologicznej przewagi militarnej Zachodu, jak i nierównomierne owoce globalizacji, interpretuje AI w kategoriach nowej geopolitycznej gry o władzę nad cyfrową infrastrukturą. W Stanach Zjednoczonych sztuczna inteligencja bywa przedstawiana jako kolejna odsłona amerykańskiego mitu o „przodownictwie innowacyjnym", choć temu optymizmowi towarzyszy rosnący lęk przed erozją rynku pracy i korporacyjną koncentracją władzy. Europa z kolei próbuje wytyczyć własną ścieżkę, łącząc potencjał innowacyjny z silnymi ramami regulacyjnymi i ochroną praw podstawowych, co rodzi nieustanne napięcie między ambicją dotrzymania kroku technologicznej czołówce a obawą przed utratą kontroli nad społecznymi konsekwencjami rewolucji AI.

Racjonalność algorytmiczna wypiera komunikację

Od czasów klasycznej ekonomii, przez myśl Schumpetera i Kaleckiego, aż po współczesne debaty o kapitalizmie platformowym, rozum ekonomiczny definiowano jako sztukę kalkulacji w warunkach niedoboru. W ujęciu Johna Allena Paulosa matematyzacja tej kalkulacji jest tyleż warunkiem przejrzystości, co źródłem potężnych złudzeń. Można bowiem z chirurgiczną precyzją liczyć zyski i straty w ramach modelu, który programowo pomija całe sfery rzeczywistości społecznej, traktując je jako niewygodny szum.

Obecny paradygmat gospodarczy, w którym sztuczna inteligencja awansowała do rangi kluczowego czynnika produkcji, wymusza rewizję samego pojęcia racjonalności. Z jednej strony mamy do czynienia z racjonalnością instrumentalną, gdzie AI staje się ostatecznym narzędziem maksymalizacji: optymalizuje łańcuchy dostaw, przewiduje kaprysy konsumentów i bezlitośnie redukuje koszty pracy. Z drugiej jednak strony narasta świadomość konieczności sięgnięcia po racjonalność refleksyjną, która pyta nie tylko o efektywność, lecz także o normatywną słuszność obranej trajektorii. Jakie wartości utrwalamy, gdy

pozwalamy algorytmom podejmować decyzje o ludzkim losie: o zatrudnieniu, zdolności kredytowej, dostępie do edukacji czy zdrowia?

Globalny pejzaż tych dylematów jest niezwykle zróżnicowany. Środowiska biznesowe w Stanach Zjednoczonych, zwłaszcza w sektorze high-tech, promują AI jako kolejną rewolucję przemysłową, obiecującą bajońskie zyski i skokowy wzrost PKB. W Europie narracja jest znacznie bardziej ambiwalentna; obok dyskursu o innowacji i „strategicznej autonomii cyfrowej" równie głośno wybrzmiewa mowa o ochronie praw podstawowych i potrzebie silnej regulacji, czego owocem była burzliwa debata wokół unijnego Aktu o AI. Z kolei w świecie arabskim technologia ta wpisywana jest w wielkie projekty modernizacyjne, jak wizje gospodarcze krajów Zatoki, służąc zarówno jako instrument dywersyfikacji gospodarki, jak i narzędzie wzmacniania kontroli społecznej.

W tej mozaice stanowisk powraca fundamentalne pytanie, które Paulos zadawał w kontekście teorii gier i statystyki: czy nie przeszliśmy od używania matematyki jako narzędzia demistyfikacji do traktowania jej jako nowej formy mitologii? Gdy liderzy biznesu z namaszczeniem powtarzają, że „dane nie kłamią", w istocie powielają stary gest. W nowej formie odtwarzają to, co kiedyś mówiono o nieomylności „rynku" czy „historii" – że jest to instancja, której werdyktów nie wypada kwestionować.

W rzeczywistości dane są jedynie wytworem ludzkich praktyk selekcji, kategoryzacji i pomiaru. AI trenuje się na zbiorach, które nie są lustrzanym odbiciem świata, lecz jego symboliczną, często zniekształconą rekonstrukcją. W ekonomii oznacza to, że modele ryzyka projektują przyszłość na podstawie przeszłości ukształtowanej przez nierówności i historyczne uprzedzenia. W prawie – że predykcyjne systemy oceny spraw sądowych mogą reprodukować dawne dyskryminacje w nowej, bardziej eleganckiej formie. W kulturze zaś – że generatywna AI, ucząc się na istniejących tekstach i obrazach, utrwala dominujące narracje, spychając głosy peryferyjne jeszcze głębiej na margines.

Dojrzale racjonalne podejście wymaga zatem nie odrzucenia AI, lecz redefinicji tego, co uznajemy za jej rozumne użycie. Potrzebujemy mechanizmów, które w proces projektowania i wdrażania tych systemów włączą nie tylko ekonomistów i inżynierów, ale również prawników, antropologów, filozofów i przedstawicieli społeczności marginalizowanych. Tylko w ten sposób możliwe będzie zbudowanie praktyki, w której roszczenia do prawdziwości, słuszności i autentyczności będą poddawane krytyce w otwartym dyskursie, a nie jedynie fetyszyzowane na slajdach prezentacji dla inwestorów.

> W świecie zdominowanym przez algorytmy, gdzie liczby stają się nową formą władzy, musimy zadać sobie pytanie: czy matematyka wyzwala, czy zniewala? Czy potrafimy oprzeć się urokowi precyzyjnych obliczeń, by dostrzec ukryte założenia i konsekwencje naszych wyborów?

Ostatecznie, przyszłość zależy od tego, czy uznamy „bezprzymusowy przymus lepszego argumentu” za bardziej godny zaufania niż hałaśliwą tyranię kliknięć.

Inspiracje

[1] **"Beyond numeracy"** John Allen Paulos

1991 | Alfred A. Knopf

John Allen Paulos jest profesorem matematyki na Uniwersytecie Temple. Znany jest z prac nad biegłością matematyczną i popularnych książek, takich jak „Innumeracy”. Jego badania obejmują logikę matematyczną, rachunek prawdopodobieństwa i filozofię nauki.

John Allen Paulos *is a professor of mathematics at Temple University. He is known for his work on mathematical literacy and popular books such as* ***Innumeracy****. His research spans mathematical logic, probability, and philosophy of science.*

Temple University

Literatura uzupełniająca

Książki

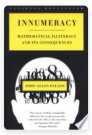
Autorzy przywoływani w artykule:



[1] **"Once Upon a Number: The Hidden Mathematical Logic of Stories"**

John Allen Paulos

2008 | Basic Books | ISBN: 9780786723997



[2] **"Innumeracy: Mathematical Illiteracy and its Consequences"**

John Allen Paulos

1988 | Macmillan | ISBN: 9780809074471



[3] **"A Mathematician Reads the Newspaper"**

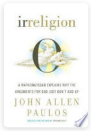
John Allen Paulos

2013 | Basic Books | ISBN: 9780465050673

[4] **"Mathematics & Humor: A Study of the Logic of Humor"**

John Allen Paulos

1980 | University Of Chicago

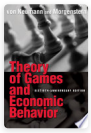


[5] **"Irreligion: A Mathematician Explains Why the Arguments for God Just Don't Add Up"**

John Allen Paulos

2008 | Macmillan | ISBN: 9780809059195

Literatura pokrewna (Google Scholar):

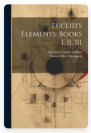


[6] **"Theory of Games and Economic Behavior"**

John Von Neumann, Oskar Morgenstern

2007 | Princeton University Press | ISBN: 9780691130613

Google Scholar



[7] **"Euclid's Elements"**

Euklides

2023 | Legare Street Press | ISBN: 9781020793080



[8] **"Theoria Motus Corporum Coelestium in Sectionibus Conicis Solem Ambientium"**

Carl Friedrich Gauss

2022 | Legare Street Press | ISBN: 9781018083773



[9] **"Description et usage du cercle de réflexion avec différentes méthodes pour calculer les observations nautiques"**

Jean-Charles de Borda

1787 | Paris

[10] **"Tables trigonométriques décimales, ou table des logarithmes des sinus, sécantes et tangentes, suivant la division du quart de cercle en 100 degrés"**

Jean Charles Borda

1801

[11] **"Sketch for a Historical Picture of the Progress of the Human Mind"**

Nicolas De Condorcet

1955 | Chez Agasse



[12] **"Arrow Impossibility Theorems"**

Jerry S. Kelly

2014 | Academic Press | ISBN: 9781483271262

Artykuły naukowe

Autorzy przywoływani:

[1] "Arrow's theorem, ultrafilters, and reverse mathematics"

Benedict Eastaugh

2023 | arXiv

Google Scholar

[2] "A New Explanation of K. J. Arrow's Impossibility Theorem: On Conditions of Social Welfare Functions"

Zheng Yuan

2015 | Open Journal of Political Science

[3] "Arrow's Impossibility Theorem as a Generalisation of Condorcet's Paradox"

Ori Livson, മറ്റൊരാൾ

2025

Google Scholar

[4] "On Quantifiers for Quantitative Reasoning"

Toby St Clere Smithe, Dan R. Ghica

2024

Google Scholar

[5] "Existence of an Equilibrium for a Competitive Economy"

Kenneth J. Arrow, Gerard Debreu

1954

Google Scholar

[6] "The Economic Implications of Learning by Doing"

Kenneth J. Arrow

1962 | American Economic Review

Google Scholar

[7] "Arrow's Impossibility Theorem: Computability in Social Choice Theory"

No authors given in the provided context.

2023 | arXiv

Google Scholar

[8] **"On the Electrodynamics of Moving Bodies"**

Albert Einstein

1905 | Annalen der Physik

[9] **"On a Heuristic Viewpoint Concerning the Production and Transformation of Light"**

Albert Einstein

1905 | Annalen der Physik

[10] **"Mémoire sur le mouvement des projectiles"**

Jean-Charles de Borda

1756

[11] **"Mémoire sur les élections au scrutin"**

Jean Charles de Borda

[12] **"On the Admission of Women to the Rights of Citizenship"**

Nicolas De Condorcet

1790 | Journal de la Société de 1789

[13] **"From Condorcet's paradox to Arrow: yet another simple proof of the impossibility theorem"**

Massimo D'Antoni

2025 | Social Choice and Welfare

[14] **"An Overview on Game Theory and Its Application"**

Sajedeh Norozpour, Mehdi Safaei

2020 | IOP Conference Series: Materials Science and Engineering

[15] **"Appendix scientiam spatii absolute veram exhibens: a veritate aut falsitate axiomatis XI Euclidei, a priori haud unquam decidenda"**

János Bolyai

1832 | Appendix to Farkas Bolyai, Tentamen juventutem studiosam in elementa matheseos purae, elementaris ac sublimioris, methodo intuitiva, evidentiaque huic propria, introducendi

[16] **"Assessing and Advancing Non-Euclidean Geometries in Middle School Mathematics Education: A Case for Curriculum Inclusion"**

Multiple Authors

2023 | ERIC

Google Scholar

[17] **"A Generalization of Arrow's Impossibility Theorem Through Combinatorial Topology"**

Rajsbaum, Sergio, Raventós-Pujol, Arnau

2024 | arXiv

Google Scholar

[18] **"On the Theory of Games of Strategy"**

John Von Neumann

1928

[19] **"First Draft of a Report on the EDVAC"**

John Von Neumann

1945

[20] **"Recent Developments of Game Theory and Reinforcement Learning Approaches: A Systematic Review"**

Multiple Authors

2024 | IEEE Access

Google Scholar

[21] **"A generalization of the von Neumann model of an expanding economy"**

John G. Kemeny, Oskar Morgenstern, Gerald L. Thompson

1956 | Econometrica

[22] **"Thirteen Critical Points in Contemporary Economic Theory: An Interpretation"**

Oskar Morgenstern

1972 | Journal of Economic Literature

[23] **"Neural Machine Translation by Jointly Learning to Align and Translate"**

Dzmitry Bahdanau, Kyunghyun Cho, Yoshua Bengio

2014 | arXiv

Google Scholar

[24] **"Gradient-based learning applied to document recognition"**

Yann LeCun, Léon Bottou, Yoshua Bengio, Patrick Haffner

[25] **"Communication, Power and Counter-Power in the Network Society"**

Manuel Castells

2007 | International Journal of Communication

[26] **"Networks of outrage and hope: Social movements in the Internet age"**

Manuel Castells

2012 | International Journal of Public Opinion Research

[27] **"Individual and society in the liquid modernity"**

Emma Palese

2025

Google Scholar

[28] **"The Creative Response in Economic History"**

Joseph Schumpeter

1947 | The Journal of Economic History

[29] **"A Theory of the Business Cycle"**

Michał Kalecki

1937 | The Review of Economic Studies

[30] **"Political Aspects of Full Employment"**

Michał Kalecki

1943 | Political Quarterly

Artykuły pokrewne (Google Scholar):

[31] **"Innumeracy: Mathematical Illiteracy and Its Consequences. By John Allen Paulos"**

John Allen Paulos

1990 | The American Mathematical Monthly

Google Scholar

APA ONE Publishing System

Fundacja Dobre Państwo © 2026

Article ID: 601731b6-a656-4e5e-92ae-bc5d1b976b62