



**Instytut Problemów
Współczesnej Cywilizacji
im. Marka Dietricha**

***Ewolucja cywilizacyjnej roli
i społecznego odbioru nauki***

Warszawa 2021

Instytut Problemów Współczesnej Cywilizacji im. Marka Dietricha, założony w roku 1996, jest międzyuczelnianą jednostką wykonującą zadania badawcze i edukacyjne dotyczące problemów współczesnej cywilizacji oraz podejmującą działania na rzecz integracji społeczności akademickiej. Aktualnie Instytut działa na podstawie porozumienia zawartego przez:

- Politechnikę Warszawską,
- Szkołę Główną Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie,
- SWPS Uniwersytet Humanistycznospołeczny,
- Uniwersytet Warszawski,
- Warszawski Uniwersytet Medyczny.

Działalność Instytutu jest nadzorowana przez **Kolegium Rektorów**, w skład którego wchodzi rektorzy uczelni – stron porozumienia.

Od strony organizacyjnej IPWC jest jednostką Politechniki Warszawskiej

Biuro Instytutu

ul. Koszykowa 75, lok. 43

00-662 Warszawa

tel.: +48 22 234 70 07, 666 616 696

e-mail: instytut.ipwc@pw.edu.pl

www.ipwc.pw.edu.pl

**Instytut Problemów Współczesnej Cywilizacji
im. Marka Dietricha**

LXXIV

***Ewolucja cywilizacyjnej roli
i społecznego odbioru nauki***

Warszawa 2021

© Copyright by Instytut Problemów Współczesnej Cywilizacji im. Marka Dietricha,
Warszawa 2021

Instytut Problemów Współczesnej Cywilizacji im. Marka Dietricha
ul. Koszykowa 75, lok. 43, 00-662 Warszawa
tel. +48 22 234 70 07
e-mail: instytut.ipwc@pw.edu.pl
www.ipwc.pw.edu.pl

ISBN 978-83-89871-45-9

Wydawnictwo SGGW
ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa
tel. +48 22 593 55 20
e-mail: wydawnictwo@sggw.edu.pl
www.wydawnictwosggw.pl

Druk: Libra-Print, al. Legionów 114B, 18-400 Łomża

SPIS TREŚCI

<i>Józef Lubacz</i> Wprowadzenie – zaproszenie do udziału w dyskusji	5
<i>Janusz Danecki</i> Poszukując ukrytych znaczeń. Trzy (nie)prawdopodobne opowieści	9
<i>Dariusz Doliński</i> Myślenie spiskowe – mechanizmy psychologiczne	23
<i>Jakub Growiec</i> Społeczny odbiór nauki w erze cyfrowej	27
<i>Marek Hetmański</i> Tercet o sztucznej inteligencji	35
<i>Krzysztof Józwiak</i> Ewolucja czy rewolucja?	53
<i>Małgorzata Kossowska</i> Odporni na wiedzę... czy o zaufaniu i polityce	59
<i>Roman Z. Morawski</i> Edukacyjne implikacje rozwoju technonauki	75
<i>Paweł Staciewicz</i> Filozofia, informatyka, sztuczna inteligencja... Wybrane głosy z bloga akademickiego Cafe Aleph	97
Autorzy tekstów	111
Wydawnictwa Instytutu Problemów Współczesnej Cywilizacji im. Marka Dietricha	113

WPROWADZENIE – ZAPROSZENIE DO UDZIAŁU W DYSKUSJI

Przedstawiamy Państwu kolejną publikację naszego instytutu, tym razem poświęconą tytułowemu zagadnieniu – związkom cywilizacyjnej roli nauki z jej społecznym odbiorem. Cywilizacyjna rola nauki niewątpliwie wzrasta, a równocześnie coraz powszechniejsze stają się różne objawy spadku zaufania do osiągnięć nauki bądź ich zastosowań. Rozbieżność między realnym, pozytywnym wpływem nauki na życie społeczeństw a pojawiającą się sceptyczną oceną tego wpływu przez różne grupy społeczne nie jest co prawda fenomenem nowym, ale jego obecna skala jest zdumiewająca, skłaniająca do pogłębionej refleksji. Narzucają się, między innymi, poniższe pytania.

Czy zagubiliśmy jeszcze do niedawna dość powszechny optymizm i wiarę w postęp cywilizacyjny związany z rozwojem nauki? A przecież nauka ma niezaprzeczalne osiągnięcia, może więc pobudzono zbyt wysokie oczekiwania wobec dobroczynności zastosowań nauki w różnych sferach życia społeczeństw? A może wobec niebywałego wzrostu złożoności rezultatów współczesnych badań naukowych i osiągnięć techniki nie potrafimy w sposób dostatecznie przekonujący ukazywać ich realnej i potencjalnie dobroczynnej roli? Czy mamy do czynienia z objawami zbyt szybkiego rozwoju nauki i jej zastosowań w stosunku do możliwości ich powszechnej absorpcji przez społeczeństwo? Jaki wpływ ma zmniejszające się znaczenie tradycyjnych autorytetów – indywidualnych i instytucjonalnych – na poziom zaufania społecznego do nauki? Czy jedną z przyczyn pojawiającego się sceptycznego odbioru społecznego nauki i techniki jest radykalny wzrost liczby i rodzaj kanałów komunikacji społecznej, nad którymi nie potrafimy zapanować – zapewnić przekazywanie treści wiarygodnych i minimalizować wpływ przekazów zbyt uproszczonych czy wręcz zafałszowanych? Czy potrafimy na tyle wiarygodnie diagnozować kierunki zachodzących procesów zmian cywilizacyjnych za sprawą zastosowania osiągnięć nauki, aby możliwe było racjonalne wpływanie na pożądany charakter i ukierunkowanie tych procesów?

Odpowiedzi na te pytania z pewnością wymagają przyjęcia punktu widzenia nieograniczonego do nauki i jej zastosowań, punktu widzenia, z którego nauka jest ważnym, lecz niejedynym z ważnych motorów zachodzących procesów przemian cywilizacyjnych. Gdy mowa tu o nauce, mamy na myśli wszystkie jej obszary i dyscypliny, także te, które z punktu widzenia bieżących procesów przemian cywilizacyjnych mogą się wydawać mało znaczące czy drugorzędne. W szczególności mamy tu na myśli te dyscypliny i specjalności naukowe z obszaru nauk humanistycznych i społecznych, których nie da się oprzeć na narzędziach właściwych naukom ścisłym i przyrodniczym, narzędziach, które od czasu powstania nauki nowożytnej w XVII wieku wciąż nierzadko są postrzegane jako jedyny wyznacznik racjonalnego uprawiania nauki, a nawet uważane za jedyny środek do osiągnięcia prawdy. Podkreślimy także, że chociaż koncentrujemy się tu na nauce, sformułowane powyżej pytania można by, po stosunkowo mało znaczących modyfikacjach, odnieść do sztuki, a szerzej – do kultury, którą chcielibyśmy uczynić przedmiotem jednej z przyszłych publikacji Instytutu.

Bez wszechstronnego podejścia do tytułowego zagadnienia niniejszej monografii trudno będzie uzyskać społeczne zrozumienie istoty i wagi nauki dla budowania pomyślniej przyszłości w skali lokalnej i globalnej (a w szczególności uzyskać społeczne poparcie dla niezbędnego finansowania rozwoju nauki ze środków publicznych). Jest to szczególnie istotne obecnie, gdy rozwój nauki jest niezbędny nie tylko po to, aby zapewnić postęp w tych sferach życia społeczeństw, które ewidentnie tego wymagają, ale także aby skorygować te mechanizmy rozwoju, które nie zapewniają pomyślniej, bezpiecznej przyszłości. Bez zrozumienia istoty zagrożeń związanych z kontynuacją obecnych trendów rozwoju cywilizacyjnego może być trudno uniknąć obezwładniającego pesymizmu, który został wyrażony chyba najdobitniej przez Heideggera (w wywiadzie z 1966 r.), a mianowicie, iż doprowadziliśmy do tak destrukcyjnego ukierunkowania procesów rozwoju cywilizacyjnego, że pozostaje nam już tylko liczyć na zbawienie przez siły nadprzyrodzone (*Nur noch ein Gott kann uns retten*).

Naszą intencją jest więc możliwie wszechstronne spojrzenie na tytułowe zagadnienie, wobec czego zaprosiliśmy przedstawicieli różnych dyscyplin naukowych do podzielenia się swoimi refleksjami, sugerując eseistyczną formę wypowiedzi. W niniejszej monografii przedstawiamy osiem wypowiedzi, które z pewnością nie wyczerpują tytułowego zagadnienia – traktujemy je jako wstęp do dyskusji i zaproszenie do kolejnych wypowiedzi, które opublikujemy w kolejnym tomie, gdy zbierze się ich odpowiednia liczba. Zamierzamy także zorganizować konferencję (w tradycyjnej formie, gdy będzie to możliwe), między innymi we współpracy z KRASP i RGNiSW, związaną tematycznie z treścią opublikowanych wypowiedzi.

W kontekście polskim szczególnie ważna wydaje się kwestia zaufania społecznego, które jest w naszym kraju na bardzo niskim poziomie, utrudniającym skuteczną realizację ważnych celów społecznych, w tym tych, które trudno realizować bez odpowiedniego wsparcia badań naukowych i ich zastosowań. Problemowi zaufania społecznego chcemy poświęcić jedną z najbliższych monografii Instytutu. Wkrótce ukaże się monografia poświęcona problematyce szczepień i tzw. ruchom antyszczepionkowym, która jest egzemplifikacją tytułowego problemu niniejszej publikacji i bez wątpienia wiąże się z kwestią zaufania społecznego. Budowanie zaufania społecznego to proces trudny, wieloaspektowy i długotrwały, dotyczący co prawda wszystkich pokoleń, którego pożądane efekty będą jednak realnie odczuwalne dopiero po latach, a więc głównie przez dzisiejszą młodzież. Jedną z monografii Instytutu planujemy więc poświęcić zapatrywaniom ludzi młodych na ten i inne problemy współczesnych społeczeństw – zapatrywaniom tych, którzy już mają lub będą niedługo mieć zasadniczy wpływ na kształtowanie naszej przyszłości.

Dziękując Autorom tekstów zamieszczonych w niniejszym tomie za przyjęcie zaproszenia do przedstawienia swoich przemyśleń, zapraszamy Czytelników do wzięcia udziału w dalszej dyskusji na tytułowy temat oraz na awizowane tematy kolejnych publikacji. Zapraszając do wypowiedzi nie narzucamy jej formy (choć sugerujemy formę eseistyczną), więc można przypuszczać, że będą one zróżnicowane pod względem zakresu i sposobu ujęcia poruszonych problemów. I tak jest w przypadku niniejszej monografii, wobec czego nie staraliśmy się pogrupować nadesłanych tekstów według kryteriów tematycznych. Teksty są zamieszczone w kolejności wynikającej z porządku alfabetycznego nazwisk ich autorów.

Tematyka publikacji oraz działalność edukacyjna Instytutu, a także formy współpracy z instytucjami przedstawicielskimi społeczności akademickiej są wypracowywane przez Radę, w której skład wchodzi obecnie profesorowie: Tomasz Borecki, Andrzej Elias, Marek Krawczyk, Zbigniew Marciniak, Tomasz Szapiro, Jan Szmidt i niżej podpisany, który kieruje Radą oraz bieżącą działalnością Instytutu. Skład Rady jest dostosowywany do problematyki, którą Instytut się zajmuje. Mamy nadzieję, że w prace Instytutu będą się angażować w większym stopniu coraz młodszy, wybitni przedstawiciele różnych dyscyplin naukowych, a także osoby spoza społeczności akademickiej mające wpływ na kształtowanie opinii publicznej w ważnych kwestiach społecznych.

Tak jak wszystkie publikacje Instytutu, również niniejsza będzie szeroko rozpowszechniana w formie papierowej oraz udostępniona na naszej witrynie internetowej.

Józef Lubacz

POSZUKUJĄC UKRYTYCH ZNACZEŃ. TRZY (NIE)PRAWDOPODOBNE OPOWIEŚCI

JANUSZ DANECKI

Chyba nie doceniamy znaczenia naszego – ludzkości – najdawniejszego dorobku naukowego i jego roli w tworzeniu współczesnego świata. Nie tylko go nie doceniamy, ale często z kretesem o nim zapomnieliśmy. Bywa, że co najwyżej zbywamy go powierzchownymi stwierdzeniami, albo – jak w wypadku świata islamu – kąśliwymi uwagami o tym, że kiedyś to może była wielka kultura, ale dzisiaj – to szkoda gadać.

Warto więc sięgnąć do językoznawstwa historycznego, a może raczej do archeologii języka: studiowania języków z perspektywy zawartych w nich śladów przeszłości i zrozumieć, jak wielkie mają dla nas tu i teraz znaczenie. Język odzwierciedla i opisuje dawno minione artefakty, chociaż po to, aby powiązać nazwy, terminy i wyrazy z wytworami kultury, trzeba wyjątkowych, wręcz ekwilibrystycznych umiejętności.

Taka archeologia rozpoczyna się od badań etymologicznych pozwalających śledzić losy zapożyczeń kulturowych przez historię słów. Ich wędrówka nie zawsze jest łatwa do odkrycia, zawsze jednak jest fascynującą przygodą, odkrywaniem nieznanych światów. W granicach takiego podejścia mieści się odkrywanie pokładów wiedzy, które dotarły i nadal docierają do nas ze świata islamu.

Zapożyczanie może być różnie rejestrowane w języku. Można zapożyczyć pojęcie, dzieło kultury łącznie z jego nazwą (np. telewizor czy komputer w języku polskim). Wtedy łatwo rozpoznać jego pochodzenie, choć zobaczymy, że nie zawsze. Można obcą nazwę przełożyć na własny język – powstanie kalka językowa. (Taką kalką automobilu jest samochód albo myszka komputerowa.) Tu zadanie dla etymologa, językoznawcy archeologa kulturowego jest trudniejsze. Najgorzej wreszcie,

gdy zapożyczenie w nowej kulturze zdomowi się pod nową wymyśloną nazwą. (Ot chociażby czytanie angielskiego @ jako małpa, a nie at¹.)

Klasyczny świat islamu stworzył specyficzny system podejścia do nauki. Podstawą była obowiązująca do dziś zasada swobodnego dostępu do wiedzy i jej przekazywania. Z wielu kultur, które w VIII wieku znalazły się w obrębie olbrzymiego imperium muzułmańskiego, przejmowano wszystko, co mogło się okazać przydatne do budowy nowoczesnego świata. Obowiązywała zasada ułatwiania ludziom życia; Koran wręcz powiada, że Bóg chce, aby życie było łatwe, a nie trudne (sura II, werse 185).

Wiedzę przejmowano w procesie budowy cywilizacji islamu. Ten proces, nazwany przez niemieckiego orientalistę C.E. Beckera islamizacją, oznacza budowę islamu przez wchłanianie osiągnięć poprzedników, niezależnie skąd pochodzą². Przejętą wiedzę rozwijano i doskonalono, a następnie przekazywano dalej. Wiedza bowiem powinna być dostępna dla wszystkich. Ślady tych trzech etapów podejścia do wiedzy: przejmowania, doskonalenia i przekazywania innym, odkrywamy dzięki archeologii językowej. Prace z lingwoarcheologii dziś uprawia wielu (Christopher Ehret, Roger Blench, wydawca serii prac „Archeology and Language” i studiów nad relacjami między kulturą a językiem, Giorgio Buccellati, Edo Nyland i coraz więcej innych).

Tą drogą chciałbym pójść w poszukiwaniu głębokich warstw kulturowych – głównie muzułmańskich – śladem pojęć i wyrazów w języku polskim. Często zresztą zupełnie niekojarzonych z islamem.

Na przykład papier³. Nazwa myląca, skrzętnie skryta za inną nazwą podobnego wytworu, acz powstającego w zupełnie innej technologii. To przykład przejmowania wytworu cywilizacyjnego i nadania mu nazwy innej niż nazwa oryginalnego.

Pojawienie się i upowszechnienie w Europie papieru jest wynikiem naszych kontaktów ze światem islamu, choć to muzułmanie wynaleźli papier. Niemniej od razu, gdy się z nim zetknęli, zrozumieli, jak wielką rolę cywilizacyjną może odegrać. Szybko udoskonalili jego produkcję, zmienili zastosowanie i wprowadzili do rozwoju cywilizacji islamu. Kolejnym, trzecim etapem było przekazanie tego wynalazku Europie: przez arabską Hiszpanię i południowe Włochy.

Nasza polska nazwa papieru pochodzi od egipskiego papirusu, natomiast słowo papirus jest greckie. Ponieważ jednak papirus jest egipski (tam głównie rośnie cibora papirusowa – *Cyperus papyrus*), to i nazwa zapewne pochodzi z języka egipskiego. Niestety, nie wiemy, jak termin, od którego pochodzi termin papirus, brzmiał w sta-

¹ Formę at słyszałem po polsku jedynie z ust redaktorów II Programu Polskiego Radia.

² W artykule: *Der Islam als Problem*, w: „Der Islam”, nr 1, 1910, s. 1–21.

³ Do opowieści o papierze wykorzystuję swój artykuł *Arabski w polskim*, w druku.

rożytnym Egipcie⁴. W języku egipskim papirus nazywał się *w;d* i był synonimem świeżości i zieleni. Ale papirus nie mógł od niego pochodzić. Więc egiptologowie próbowali zrekonstruować staroegipską nazwę (niezaświadczoną) i wymyślili staroegipski termin: *p;-n-pr-*; co znaczy: ‘to co należy do faraona’, bo w okresie ptolemejskim papirus był monopolem królewskim.

W każdym razie papier wyrabiany z papirusów był znany od głębokiej starożytności. Samą roślinę wymieniają np. Teofrast i Diskorydes⁵. Kiedy w połowie VII wieku Egiptem zawładnęli Arabowie, kontakty Europy z Egiptem zostały zerwane aż do XII wieku. Egipski papier z papirusów stał się w Europie niedostępny. Zastąpił go znacznie droższy pergamin, a terminem *papyrus* określano knoty do świec, bo niegdyś wyrabiano je z papirusu⁶.

Sami Arabowie przejęli od Egipcjan (koptów) technikę produkcji pergaminu, nie używali jednak wyrazu papirus, lecz kilku innych określeń. Zwykle papirus nazywany był *bardī* (i tak się nazywa do dziś). Rzadko pojawiał się przejęty z greckiego termin *fāfir* ‘papirus’. Jest jeszcze jeden termin związany z papirusami: *qirtās* pochodzący od greckiego χάρτης, w polskim dał termin karta, kartka. Oznaczał po arabsku również pergamin, stąd dla odróżnienia papirus nazywano *qirtās miṣrī* (egipski)⁷.

Po XII wieku do Europy przez arabską Hiszpanię dotarł nowy materiał, „lepszy, delikatniejszy, bardziej przyjazny i bardziej godny zaufania”. Nazwano go najpierw pergaminem, a dopiero potem papirusem. Ostatecznie z papirusu powstała najpierw forma *paperium*, a potem po francusku *papier*, po angielsku *paper*, hiszpańsku *papel* – terminy dziś powszechnie używane w językach europejskich⁸. Papirusowi zaś przywrócono jego godność i ponownie zaczęto nim określać materiał pochodzący z Egiptu i wytwarzany z rośliny o tej samej nazwie.

Ten nowy papier, który Europejczycy przejęli od Arabów na przełomie wieków XII i XIII, nie miał nic wspólnego z papirusem. To zupełnie nowy materiał, z którym

⁴ R.D., *Papyrus*, w: *Lexikon der Ägyptologie*, t. IV, s. 669; J.B. Hofmann w *Etymologisches Wörterbuch des Griechischen*, München 1949, s. 253, podaje jedynie, że *πάπυρος* pochodzi z języka egipskiego. Podobnie słownik R. Beekesa – *Etymological Dictionary of Greek*, Leiden 2010, s. 1151. Ten ostatni jednak zwraca uwagę, że element *-ῶρ-* może być sufiksem starogreckim.

⁵ H. Frisk, *Griechisches etymologisches Wörterbuch*, t. II, s. 472; à propos: również niewyjaśniona jest etymologia wyrazu: karta, greckie χάρτης ‘kartka z papirusu’, jw., t. II, s. 1075, zapewne też pochodzenia egipskiego.

⁶ W. von Wartburg, *Französisches Etymologisches Wörterbuch*, online, t. VII, s. 592; po nowogrecku knot nazywał się *παπύριον*.

⁷ R.G. Houry, *Papyrus*, *Encyclopedia of Islam*, t. VIII, s. 261, Leiden 1995.

⁸ Ale po rosyjsku i ukraińsku jest *бумага*, z włoskiego *bambagia* – terminy na określenie bawełny. Być może też bezpośrednio z języków irańskich: perskiego *pamba*, osetyńskiego *bambag*. J. Rudnyc’kij, *An Etymological Dictionary of the Ukrainian Language*, Winnipeg 1962, t. I, s. 254.

Arabowie zetknęli się w Azji Środkowej, zapewne w połowie VIII wieku, gdy podbijali tereny pozostające w sferze wpływów chińskich.

Bo to Chińczycy wynaleźli papier. Dokładnie nie wiadomo, kiedy się to stało, przypuszcza się, że najpóźniej w drugim wieku przed n.e. Po chińsku papier zwano *zhi* – to termin określający matę z odpadów włókiennych. Wytwarzano go z kory drzew, resztek konopi, szmat i starych sieci rybackich. Jego zaletą była prostota produkcji i niski koszt jego wytworzenia.

Arabowie zetknęli się z papierem w Azji Środkowej gdzieś w połowie VIII wieku i natychmiast go upowszechnili jako tani odpowiednik papirusu i pergaminu. Arabska legenda powiada, że to wzięci do niewoli Chińczycy przekazali w Samarkandzie sztukę produkcji papieru. Arabowie nazwali papier słowem zapożyczonym z chińskiego: *kāḡad* lub *kāḡid*, co jest zniekształconą formą chińskiego *guzhi* – papieru z kory morwowej.

Arabowie udoskonalali techniki produkcji papieru. Zaczęli wykorzystywać do jego produkcji nowe materiały, przede wszystkim szmaty bawełniane, ale także różne rodzaje drewna dostępnego w ich świecie. Wymyślili też automatyzację: zaczęto budować młyny wodne produkujące pulpę papierową. Papier stał się tanim materiałem piśmiennym dostępnym praktycznie na terenie całego kalifatu – od Chin po Półwysep Iberyjski. W arabskiej Hiszpanii takim ważnym centrum był Játiva (po arabsku Aš-Šāṭiba). Od IX wieku książka rękopiśmienna zastąpiła papirusową i pergaminową.

I wtedy nastąpił trzeci etap: przekazanie technik produkcji papieru i jego zastosowań na cały świat zewnętrzny. Przede wszystkim papier dotarł do Europy. W Europie arabski papier zaczęto określać tak jak dawniej: papirus, a więc przenosząc termin określający materiał piśmienny z papirusu na materiał piśmienny ze szmat i drewna.

Muzułmańska cywilizacja pisma i książki pisanej dotarła do Europy i rozpoczęła kolejną rewolucję cywilizacyjną. W tym samym mniej więcej czasie do Europy docierają arabskie: matematyka, medycyna, astronomia, filozofia. Można je tłumaczyć i zapisywać na papierze.

Ale są też inne ciekawe historie zapożyczeń kulturowych ukryte w skomplikowanych labiryntach wędrowek i przekształceń. Na przykład wyraz czek i związane z nim finansowe funkcje. Dla nas w Polsce to zapożyczenie z języka angielskiego, i to stosunkowo niedawne. Również w języku angielskim wyraz *check* we współczesnym znaczeniu jako weksel bankowy pojawił się niedawno. (Autorytatywna strona internetowa etymonline – www.etymonline.com – podaje rok 1798 jako początek używania wyrazu *check* w znaczeniu: „written order for money drawn on a bank, money draft”.) Doskonały *Słownik zapożyczeń pochodzenia arabskiego w polszczyźnie* W.P. Turka (Kraków 2001, s. 173) sugeruje, że u nas takie rozumienie czeku pojawiło się na przełomie wieków XIX i XX. Oczywiście jako zapożyczenie z angielskiego.

Skąd jednak *check* pojawił się w języku angielskim? Tu archeologia językowa jest niezbędna: trzeba rozkopać dzieje tego wyrazu. Tradycyjnie wymienia się dwie etymologie: od arabskiego *šakk* oraz drugą, znacznie ciekawszą: od gry w szachy.

Pierwszą etymologię odrzucono⁹. Druga etymologia jest nie tylko ciekawsza, ale także o wiele bardziej przekonująca, tym bardziej że jest z nią związana liczna grupa wyrazów i pojęć w wielu językach, szczególnie zaś w języku angielskim. To pole semantyczne związane z wyrazem *check* jest szczególnie wielkie. Bo czasownik *to check* oznacza sprawdzać, badać, zatrzymać, stanąć, szukać, oznaczać, powstrzymać, kontrolować. Rzeczownik *check* ma równie wiele znaczeń. W tym jedno szczególnie ciekawe: wzór składający się z biało-czarnych (ale nie tylko) kwadratów. Podobnie jak inny wyraz: *checkers*. To znaczenie odnosi się do szachownicy. Z szachowych znaczeń jest zapewne najstarsze: zaszachować. Zarówno *check*, *cheque*, jak i czek wywodzą się z uniwersalnej dzisiaj gry w szachy (tak zapisywanego głównie w Stanach Zjednoczonych) oraz *cheque* (w Anglii), mimo że w obu obszarach języka angielskiego czasownik *check* jest zapisywany jednakowo. Ta drobna różnica ma jednak ważne znaczenie kulturowe. Brytyjska forma *cheque* wiąże się ze specyficzną instytucją angielskiego systemu władzy, a mianowicie z urzędem zarządzającym finansami zwanym *exchequer*.

Zacząć jednak trzeba od szachów. Tak jak papier pochodził z Chin, szachy powstały w Indiach i miały wyraźne odniesienie militarne do gier wojennych. W sanskrycie – klasycznym języku Indii – szachy nazywały się *czaturanga*, co oznacza cztery rodzaje wojsk: piechotę, kawalerię, wojsko na słońcach i wojska na rydwanach.

Z Indii w czasach dynastii Sasanidów (224–651 n.e.) gra trafiła do Persji. Persowie zapożyczyli indyjską nazwę w formie *czatrandż*. Gdy w VII wieku Arabowie podbili Persję, zarabizowali nazwę gry i nazwali ją *szatrandż*. Tak indyjska gra w szachy przez Persję dotarła do świata islamu, gdzie szybko stała się popularna. A wszelkie odniesienia do gier wojennych dawno zostały zapomniane.

Nie obyło się jednak bez kłopotów. Koran bowiem stanowczo zakazuje hazardu, łącząc go z piciem wina¹⁰, a przecież w szachach szczypta hazardu, jak w każdej

⁹ J. Carominas w *Diccionario crítico etimológico castellano e hispánico*, CE-F, Madrid 1984, s. 349: stwierdza, że jest to „una hipótesis por lo menos innecesaria, y cultural e históricamente es mucho más verosímil que la palabra turca venga del inglés, careciendo de relación con el ár. *šakk*”.

¹⁰ Koran wymienia majsir, czyli wrózenie z rozrzucanych strzał. 2.219: Będą ciebie pytać o wino i grę majsir. Powiedz: „W nich jest wielki grzech i pewne korzyści dla ludzi; lecz grzech jest większy aniżeli korzyść z nich” oraz Koran 5:90-91: „O wy, którzy wierzyacie! Wino, majsir, bałwany i strzały wróżbiarskie – to obrzydliwość wynikająca z dzieła szatana. Unikajcie więc tego! Być może, będziecie szczęśliwi! Szatan chce tylko rzucić między was nieprzyjaźń i zawiść przez wino i majsir i odwrócić was od wspomnienia Boga i od modlitwy. Czyż wy nie zaprzestaniecie!” (przekład J. Bielawskiego).

grze, istnieje. Jednak popularność szatrandżu sprawiła, że prawnicy islamu zaczęli szukać usprawiedliwienia dla problemu. Uznali, że gra może być dozwolona, jeśli w jej trakcie nie pojawia się hazard, czyli nie ma zakładów, pieniędzy, zysków. Inni prawnicy jeszcze dodali kolejne ograniczenie, związane z muzułmańskim ikonoklazmem: używania obrazu postaci ludzkich i zwierzęcych. A figury szachowe to przecież król, królowa, ptak *ruchch*¹¹, koń, a nawet piechur. Więc starano się tych figur nie używać. Nie zawsze jednak się tego zakazu trzymało, ale np. zestaw XII-wiecznych figur z Niszapuru ma wyłącznie geometryczne (stereometryczne) kształty¹². Zakazu obrazoburczego trzymało się z rezerwą, bo nie jest to zakaz koraniczny, lecz czysto prawniczy, odwołujący się do tradycji (sunny i hadisów) proroka Mahometa.

A to, że szachy przysły do nas z Indii przez świat islamu (podobnie jak cyfry arabskie) jest powszechnie wiadome. W arabskiej Hiszpanii ludy europejskie – nie tylko muzułmanie, ale też chrześcijanie i żydzi – poznały kulturę arabsko-muzułmańską przez jej wytwory, choćby wspomniany papier. No i rozrywkę, więc i grę w szachy.

Arabska nazwa szachów *szatrandż* w języku hiszpańskim przekształciła się w *ajedrez* – to początkowe *a-* jest śladem arabskiego rodzajnika: *asz-szatrandż*. Podobnie w katalońskim: *aixedrés*. Ale już po włosku na szachy mówi się *scacchio* od średniowiecznej łacińskiej ich nazwy pochodzącej od szacha. Wszystkie te terminy jasno pokazują, że w ich przejmowaniu pośredniczył świat islamu. Co więcej, ani *szach*, ani *mat* nie są wyrazami pochodzącymi z języków indyjskich sprzed siódmego wieku. Pochodzą bowiem z języków świata islamu: perskiego (*szah* – król) i arabskiego (*mat* – umarł¹³).

Co jednak czek ma wspólnego z szachami? Ma. Już samo spojrzenie na oba wyrazy – czek, szach i chess – budzić powinno podejrzenia. I słusznie. U nas się mówi: szach, a potem mat. Podobnie po angielsku: *check* i *checkmate*.

Sprawa jest złożona nie tylko dlatego, że czek wywodzi się od szacha. Droga od szacha do czeku jest bardziej skomplikowana. Co więcej, pokazuje związki kultur i – rzecz najciekawszą – przekazywanie sobie dorobku pokoleń i ludów z całego świata.

Do Anglii terminologia szachowa dotarła przez Francję. Językiem dworu normandzkich królów Anglii (1066–1154), obok oczywiście łaciny, był język francuski.

¹¹ W mitologii perskiej i arabskiej olbrzymi ptak *ruchch* porywał nawet słonie. W szachach oznaczał figurę u nas znaną jako wieża, w angielskiej terminologii nazwa wieży – *rook* – wywodzi się od nazwy ptaka. U. Marzolph, *Al-Rukhkh*, Encyclopedia of Islam, t. VIII, s. 595.

¹² Ich fotografię prezentuje Steward Gordon, *The Game of Kings*, Saudi Aramco World 60, 4, 2009, s. 18–23 – <https://archive.aramcoworld.com/issue/200904/the.game.of.kings.htm>.

¹³ Po persku wyraz *mat* ma jeszcze inne znaczenie: zaskoczony, a *mat kardan* znaczy zaskakiwać.

Angielskie *chess* przyszło przez francuskie *eschec* (współcześnie: *échecs*). Polskie terminy szach i szachy są aż nazbyt oczywiste, a sama nazwa gry wywodzi się najpewniej z niemieckiego Schach.

Na przełomie wieków XI i XII budżet państwa angielskiego, a może raczej budżet królewski, prowadzili specjaliści urzędnicy, kierując się zasadami opracowanymi przez królewskiego skarbnika Richarda fitz Nigela i zamieszczonymi w regulaminie spisany po łacinie. Nazywał się *Dialogus de Scaccario* (z 1177 r.), czyli „Dialog o Szachach”. Richard fitz Nigel opisuje funkcjonowanie zarządu skarbcza królewskiego, w tym obliczanie dochodów i wydatków na „szachownicy” (*scaccarium*). Szachownica po francusku nazywała się *eschequier*¹⁴, po angielsku *exchequer*, a obie nazwy pochodziły oczywiście z łacińskiego *scaccarium*.

Oto jak biskup Richard fitz Nigel wyjaśnia po łacinie funkcjonowanie „szachownicy”.

„Uczeń:

– Co to jest *scaccarium*?

Mistrz:

– *Scaccarium* to prostokątny blat długi na dziesięć stóp, szeroki na pięć ustawiony przed siedzącymi, podobny do stołu. Wokół niego jest rama wysoka na cztery palce po to, by nic, co się na nim kładzie, nie spadło. Na *scaccarium* kładzie się tkaninę zakupioną na Wielkanoc; nie taką zwykłą, lecz czarną z pasami odległymi od siebie o jedną stopę albo szerokość wyciągniętej dłoni. Między nimi znajdują się liczydła (*calculi*, ang. *counters*) ułożone podług wartości. O nich będziemy mówić dalej. Co więcej, blat wprawdzie nazywa się *scaccarium*, to zgromadzeni wokół niego też są nazywani *scaccarium*. I w ten sposób ilekroć w jakiejś sprawie podjęta jest decyzja przy powszechnej zgodzie, powiada się, że dokonano się tego podczas *scaccarium* w takim to a takim roku”¹⁵.

Tak w języku angielskim od *exchequer* pojawił się nowy wyraz *check* oznaczający kontrolę wydatków. Podczas opracowywania budżetu posługiwano się sprawdzającymi dochody i wydatki żetonami – XII-wiecznymi czekami. Te żetony albo rabosze/rewosze były listewkami, na których zaznaczano liczbę pobranych lub oddanych rzeczy, pieniędzy, zwierząt itd. Były to np. listewki, na których zapisywano kwotę, a potem rozcinano ją na pół: dla wierzyciela i dłużnika. To

¹⁴ Słownik W. von Wartburga (*Französisches...*, t. 19, s. 166) datuje na XII wiek znaczenie *eschequier* jako: „table divisée en 64 carrés de 2 couleurs pour jouer aux échecs”, czyli jako szachownicę.

¹⁵ *De Necessariis Observantiis Scaccarii Dialogus Commonly called Dialogus de Scaccario* by Richard Son of Nigel Treasurer of England and Bishop of London, Edited by Arthur Hughes, Oxford MDCCCII.

pierwotne czeki, którymi posługiwano się przy finansowym tablecie w formie szachownicy. Tablety szybko upowszechniły się w europejskim systemie handlowym, wspomagane przez liczydła (abakusy). Droga wiodła od skarbnika królewskiego (eksczekera: *the exchequer*, po francusku: *échiquier*), potem do kupców, a na przełomie wieków XVIII i XIX w odniesieniu do banku. Tam tę rolę kontrolną odgrywał inny szach: czek bankowy służył do sprawdzenia, czy ktoś dał pieniądze do kasy, banku lub czy je stamtąd wziął.

Z czasem pojawił się czasownik *check* – najpierw odnoszący się tylko do kontroli wydatków, a dziś mający znaczenie ogólne: sprawdzać. Stąd określenie *check point* w czasie II wojny światowej zaczęło oznaczać wojskowy punkt kontrolny, np. na granicy. Na przykład *check point Charlie* w Berlinie. Ale na tym punkcie kontrolnym nigdy nie było szacha: ani perskiego, ani tego z gry w szachy. Szach umarł: mat.

Szachy w islamie upowszechniły się dlatego, że prawnicy zdołali dzięki wybiegom interpretacyjnym ominąć koraniczny zakaz hazardu i ryzyka. Podobnie prawnicy rozwiązyali problem handlu. Tu koraniczne zakazy były równie groźne¹⁶. Chodziło o pożyczanie pieniędzy na procent, czyli lichwę. Koraniczne zakazy są bezwzględne, że tak naprawę sprzedaż przynosząca zysk wydawała się niemożliwa. A jednak prawnicy zdołali go ominąć prostymi dość zabiegami.

Dzięki temu w klasycznym islamie handel, i to o zasięgu globalnym, wspaniale się rozwijał. Okazało się, że procent od kapitału, a zwłaszcza nadmierny, pobierany np. od kruszców – czyli lichwa – nie jest konieczny dla rozwoju gospodarki.

Podstawą muzułmańskiego podejścia było unikanie lichwy, czyli pobierania procentu od pożyczek pieniężnych. (Lichwa dotyczyła nie tylko pieniędzy, ale i kruszców i innych towarów. Dla uproszczenia przyjmuję tu pieniądź.) W klasycz-

¹⁶ Np.: sura II, wersety 275-281: (275:) A ci, którzy pożerają lichwę, nie powstaną inaczej, niż powstaje ten, którego przewrócił szatan przez dotknięcie. Tak jest, ponieważ oni mówią: „Handel jest podobny do lichwy”. Lecz Bóg dozwolił handel, a zakazał lichwy. A ten, kto otrzymał napomnienie od swego Pana i powstrzymał się, będzie miał swoje poprzednie zyski i jego sprawa należy do Boga. A którzy powrócą, tacy będą mieszkańcami ognia; oni tam będą przebywać na wieki. (276:) Bóg zniweczy lichwę, a pomnoży dawanie jałmużny. Bóg nie miłuje żadnego niewiernego grzesznika! (277:) Zaprawdę, ci, którzy wierzą i czynią dobre dzieła; ci, którzy odpowiadają modlitwę i dają jałmużnę – będą mieli nagrodę u swego Pana; nie doznają strachu! i nie będą się smucić. (278:) O wy, którzy wierzycie! Bójcie się Boga i porzućcie to, co pozostało z lichwy, jeśli jesteście wierzącymi! (279:) Jeśli jednak tego nie uczynicie, to oczekujecie wezwania do wojny od Boga i Jego Posłańca! A jeśli się nawrócicie, to otrzymacie swój kapitał. Nie czyńcie niesprawiedliwości, to i wy nie doznacie niesprawiedliwości! (280:) A jeśli kto jest w trudnym położeniu, to należy poczekać, aż jego sytuacja się poprawi; ale darowanie tego jako jałmużny jest dla was lepsze; żebyście tylko wiedzieli! (281:) I bójcie się Dnia, kiedy zostaniecie sprowadzeni do Boga! Wtedy zostanie wypłacone w pełni każdej duszy, co ona zarobiła – i nikt nie dozna niesprawiedliwości. (przekład J. Bielawskiego).

nym świecie islamu po to, żeby uniknąć pobierania procentu, lichwy, stosowano podwójną sprzedaż, która znalazła zastosowanie w nowoczesnej bankowości jako leasing. Podwójna sprzedaż, zwana po arabsku *bī'a* lub *muḥāṭara* (stąd w średniowiecznej łacinie *muhatra*), polegała na wykorzystaniu wybiegów prawnych dla uprawomocnienia pobierania procentu od pieniędzy. Do transakcji pożyczkowej włączano towar nieobjęty zakazem lichwy jako przedmiot sprzedaży, przy czym płatność odraczano, np. na rok.

Zobaczmy, jak to wyglądało na konkretnym przykładzie:

Obywatel A chce pożyczyć od obywatela B sto dirhamów. Umówili się na dziesięć procent rocznie, czyli 10 dirhamów. Ale taka transakcja – z powodu procentu od kapitału, a więc lichwy – jest zakazana. Więc obywatel A kupuje od obywatela B jakiś towar. Załóżmy: cenny rękopis. Za 110 dirhamów, przy czym ma za niego zapłacić nie od razu, ale dopiero za rok. Po uzgodnieniu warunków A natychmiast odsprzedaje towar (rękopis) obywatelowi B za 100 dirhamów, więc A otrzymuje 100 dirhamów. A za rok obywatel A, zgodnie z umową, płaci obywatelowi B obiecane 110 dirhamów.

To, czy towar (rękopis) realnie w transakcji występuje, nie jest istotne. Może być po prostu wirtualny. Umowny. Ważne jest to, że coś konkretnego, nie tylko pieniądź, w transakcji występuje¹⁷.

W leasingu nie ma mowy o zysku z samego tylko posiadania, a biorący leasing z kolei czerpie zyski ze swojej pracy. Przy typowym leasingu samochodu pojazd pożyczkobiorcy służy do pracy, a pożyczkodawca jest odpowiedzialny za stan pojazdu, który pozostaje jego własnością. Jednym słowem, podobnie jak w podwójnej sprzedaży przy udzielaniu pożyczki pojawia się przedmiot umowy. Jednak w odróżnieniu od niej nie jest to fikcyjny przedmiot służący uniknięciu (prawnemu) oskarżenia o lichwę, lecz konkretnie używany, służący pracy pożyczkobiorcy. W świecie islamu taka transakcja nazywała się *idzara*, czyli wynajem lub pożyczka¹⁸. W gruncie rzeczy powstała w XX wieku bankowość muzułmańska opiera się na unikaniu za wszelką cenę pobierania procentu i zastąpieniu go konkretnym przedmiotem lub np. pracą.

Skoro mowa o prawie muzułmańskim zwanym szari'a: co oznacza ścieżkę prowadzącą do raju, warto poszukać jego śladów w całkiem nieprzewidywalnej sferze.

¹⁷ Na temat wybiegów prawnych: V. Cattelan, Between Theory(-ies) and Practice(-s): Legal Devices (*Hiyal*) in Classical Islamic Law, „Arab Law Quarterly” 31, 2017, s. 245–275. Pisałem o tym również w: J. Danecki, *Podstawowe wiadomości o islamie*, Warszawa 1997, t. I, s. 261.

¹⁸ Klasycznym dziełem opisującym zasady *idzary* jest *Fath al-wahhab bi-szarh Minhadž at-tullab* Zakariyi al-Ansariego (XV w.).

W naukach ścisłych, albo raczej w nurcie humanizowania nauk ścisłych. Ponieważ prawo muzułmańskie obejmuje wszystkie dziedziny życia muzułmanów i wpływa na nie, to wpływa i wpływało również na naukę.

W XX wieku okazało się, że ma również wpływ na zmianę myślenia zachodnich uczonych w zakresie nauk ścisłych. W latach siedemdziesiątych w Stanach Zjednoczonych pojawiła się nowa koncepcja rewolucjonizująca wiele dziedzin nauki i techniki: logika rozmyta (*fuzzy logic*). Była to droga do AI: sztucznej inteligencji. To koncepcja odchodząca od Arystotelesowskich jednoznacznych wartości: prawda i fałsz, tak albo nie, plus minus, jednym słowem odrzucenie podejścia zerojedynkowego.

Kiedy chodziłem do szkół podstawowych i średnich, zawsze zaskakiwało mnie, że pokazywane nam eksperymenty fizyczne nigdy nie były zerojedynkowe, jednym słowem nigdy się nie udawały. Zawsze było coś nie tak. Podważało to moje zaufanie w prawa fizyki, chemii i logiki, choć mimo to nigdy nie przestały mnie fascynować nauki ścisłe. Ale zapewne ten brak zaufania do nauk ścisłych poprowadził mnie ku filologii, językom, kulturom i religiom.

Tak samo zapewne myślał pewien geniusz – urodzony w Baku Pers Lotfi Zadeh (1921–2017). Azerbejdżan, gdzie się urodził, był prowincją Persji, a szyizm był i jest w nim panującą religią.

W XIX wieku Rosja w walkach o dostęp do ciepłych mórz z Anglią, podczas tzw. Wielkiej Gry, odebrała Persji część Azerbejdżanu i włączyła go do swoich włości. Dziś to już niezależny Azerbejdżan. Dla Rosji było to słuszne posunięcie, bo na przełomie wieków XIX i XX okazało się, że tu, w rosyjskim Azerbejdżanie, są szczególnie lukratywne złoża ropy naftowej. Wtedy to dwie konkurujące rodziny (ani rosyjskie, ani perskie, ani turkijskie) dorobiły się niebotycznych majątków na tamtejszej ropie: Rothschildowie i Noblowie. Ci ostatni przynajmniej parę groszy odłożyli na pewną nagrodę. Pierwsi przysłużyli się budowaniu państwa żydowskiego na Bliskim Wschodzie.

Ale lepiej pokazać Lotfiego Zadeha, który tę atmosferę nosił w sobie. Ojciec Lotfiego był Persem, biznesmenem i dziennikarzem. Matka – rosyjską Żydówką z Odessy; pracowała jako lekarz. Republika radziecka szybko okazała się dla tej rodziny niewygodna. Gdy Lotfi miał dziesięć lat, wyjechali do Teheranu. Chłopak trafił do założonej przez amerykańskich prezbiterian szkoły średniej Mandegar Alborz¹⁹, a potem studiował elektrotechnikę na Uniwersytecie Teherańskim. Uniwersytet ukończył w 1942 r. i w 1944 r. z rodziną wyjechał do Stanów Zjednoczonych. Tam kontynuował studia elektrotechniczne w MIT i w 1946 r. został magistrem, a potem doktorem na Uniwersytecie Columbia.

¹⁹ O tej szkole: Y. Armajani, *Alborz College*, *Encyclopédia Iranica*, 1/8, pp. 821–823; <http://www.iranicaonline.org/articles/alborz-college> (accessed on 17 May 2014).

Nie poszedł jednak typową dla elektrotechników drogą ścisłej nauki, lecz spojrzął na funkcje swojej specjalności z ludzkiego punktu widzenia, jak sam mówi „commonsense reasoning”, a ten jest „approximate in nature”. Nie jest Arystotelesowsko zerojedynkowy. Dla Lotfiego Zadeha język naturalny miał decydujące znaczenie. Mówimy, że jakiś dom jest wysoki, ale nie, że ma 122 metry i 38 centymetrów. My widzimy, że samochód jedzie szybko, i tylko policjant wie, że 125 km na godzinę.

Dlaczego na takie podejście Lotfi Zadeh wpadł? Podejrzewam, że sam tego nie wiedział. Jak u wszystkich geniuszy idea na niego spłynęła. Aniołowie? Bóg? Ja osobiście nie jestem zabobonny, więc szukam racjonalnych wyjaśnień.

Oczywiście logika wielowartościowa istnieje od zarania dziejów myśli filozoficznej. Nawet Arystoteles nie był do końca przekonany o wyjątkowości myślenia dwuwartościowego. Ale w wypadku Lotfiego Zadeha jeszcze coś innego mogło wpłynąć na jego myślenie. Atmosfera świata, w którym wyrósł.

Lotfi Zadeh urodził się i wykształcił w środowisku muzułmańskim. A prawo islamu organizuje całe życie muzułmanów. Wprawdzie najpierw chodził do szkół w Związku Radzieckim, zapewne ateistycznych, a potem do szkoły prezbiteriańskiej prowadzonej przez Amerykanów²⁰ i wreszcie studiował elektrotechnikę na Uniwersytecie Teherańskim, to jednak stykał się z islamem w jego szyickiej odmianie.

Prawo islamu nie działa mechanicznie, lecz podchodzi do postępowania ludzi i nie ocenia ludzkich uczynków zerojedynkowo, lecz je stopniuje. W ocenie postępowania ludzi stosuje się stopniowanie od nakazu po zakaz. Między tymi skrajnymi istnieją oceny mniej lub bardziej pozytywne/negatywne: uczynki zalecane (ale nie-

²⁰ W wywiadzie udzielonym Andrew Goldsteinowi 24.VII. 1991 (https://ethw.org/Oral-History:Lotfi_Zadeh) tak wyjaśnia swoje inspiracje: (...) what was more influential in my thinking is that I've never never hesitated to go against something, or some tradition. I'm not the kind of person who is strongly influenced by what appears to be sort of dominant ways of thinking. I never hesitated to depart from that. And so this fuzzy logic is just one example of that sort of thing. There are many other things, both within my work, and also outside, where I said, well there's no reason why we should necessarily proceed in this direction. And probably this attitude of mine, which is sort of a personal attitude, probably has been more influential than this cultural thing. But also, I was born in the Soviet Union, and although I was not a Soviet citizen, my father was a correspondent for the Iranian newspapers. (...) So I was an Iranian citizen. I was born in the Soviet Union. I lived there until the age of 10. I went through the first three grades of elementary school, and I was exposed to all kinds of ideological indoctrination at that time, which was strongly anti-religious, you know, that sort of stuff. (...) And my parents take me to Iran, where I was put in an American missionary school. Where we had chapel every morning, you know. And then from that school I had to go to an Iranian school. We had religious fanaticism of this Muslim kind over there, and so forth. So having seen, having experienced these fanaticisms of one kind or another I've become tolerant. I become sort of convinced that it's not necessarily the case, just because everybody around you thinks that something is right or something is wrong, that that is really the case.

nakazane), obojętne oraz niezalecane (ale niezakazane). Prawo muzułmańskie mówi o pięciu rodzajach uczynków: obowiązkowe (*wadżib*), zalecane (*mandub*), obojętne (*mubah*) niezalecane (*makruh*) i zakazane (*haram*).

Z punktu widzenia prawa muzułmańskiego obowiązkowa jest modlitwa: każdy muzułmanin ma obowiązek odmawiania modlitwy pięć razy w ciągu doby. Zakazana jest lichwa, zakazane jest cudzołóstwo. Za złamanie tych zakazów wymierza się (z woli Boga) kary zwane nieprzekraczalnymi granicami wyznaczonymi przez Boga (*hudud*). Ale już niedbałe odprawianie modlitwy nie jest obłożone karą. Jest po prostu niezalecane albo potępiane. Za obojętne z punktu widzenia prawa uznaje się sprawy, które nie są ani nakazane, ani zalecane.

Czy te idee miały wpływ na Lotfiego A. Zadeha? Nie wiemy, nigdy nie mówi wprost o prawie muzułmańskim, ale wiele razy zwraca uwagę w swoich pismach i wywiadach, że ludzkich działań nie da się ująć w precyzyjnie ustalonych kategoriach.

Pomysł Lotfiego Zadeha nie spodobał się przedstawicielom tradycyjnej logiki dwuwartościowej. Sam Lotfi powiada: „Kartezjańska tradycja szacunku dla precyzyjnych metod ilościowych i wrogość wobec nieprecyzyjnych metod jakościowych jest zbyt mocno zakorzeniona, by można było od niej odejść bez walki”²¹. Opisuje reakcje uczonych na jego rewelacje. Słynny amerykański uczony prof. R.E. Kálmán²² zarzucił Lotfiemu Zadehowi, że ulega atmosferze społecznej i politycznej permissywności i odchodzi od dyscypliny ciężkiej pracy naukowej.

Z elegancją typowego orientalnego dżentelmena Zadeh grzecznie wysłuchał przeciwnika i z szacunkiem przyznał, że o ile Kálmán pozostał wierny swoim przekonaniom i szacunkowi dla matematycznej tradycji, o tyle on, Lotfi Zadeh, zapewne skręcił w prawo, a może nawet i się cofnął w rozwoju, kiedy rzucał wyzwanie tradycji²³. Ale będzie nadal usilnie sprawdzał, czy ma rację. Bo wyrósł w systemach totalitarnych, gdzie nie dopuszczano wyrażania własnych opinii. Teraz nie musi się podporządkowywać.

Jeszcze cięższe działa krytyki wytoczył inny amerykański uczony W. Kahan²⁴, który stwierdził, że „Teoria rozmytości (fuzzy theory) jest nie tylko błędna, ale błędna i szkodliwa (wrong and pernicious)”²⁵.

²¹ Lotfi A. Zadeh, *The Birth and Evolution of Fuzzy Logic*, „International Journal of General Systems”, t. 17, 1990, s. 95-105, s. 95.

²² Rudolf E. Kálmán, 1930–2016, matematyk, wybitny amerykański specjalista w zakresie elektrotechniki, profesor wielu uniwersytetów amerykańskich, wynalazca filtru Kálmána.

²³ Lotfi, op. cit., s. 97.

²⁴ Ur. 1933, kanadyjski uczony, specjalista w zakresie komputerów, uważany za ojca liczb zmiennoprzecinkowych, floating points.

²⁵ Lotfi, tamże, s. 98.

Jednym słowem Lotfiemu Zadehowi niełatwo przyszło walczyć o swoje. Przy takim nastawieniu tradycyjnej nauki i amerykańskich naukowców w Stanach Zjednoczonych nie miał czego szukać.

Jego „nieostra” (fuzzy, u nas w końcu przyjął się termin „rozmyta”) logika szybko znalazła zastosowanie gdzie indziej. Najpierw w Danii, gdzie logikę rozmytą zastosowano przy dozowaniu paliwa w cementowni, a potem w Japonii, Indiach i Chinach w systemach automatycznego kierowania pociągami, ustawiania ostrości w aparatach fotograficznych, dozowania wody w pralkach i wielu innych praktycznych sprawach.

W ciągu kilkudziesięciu lat logika rozmyta stała się jedną z najważniejszych metod w systemach sterowania, jednym słowem w tym, co wcześniej określano cybernetyką i co w świecie „realnego socjalizmu” uważano za pseudonaukę. A to oznacza, że nie zawsze nowe pomysły naukowe muszą być pseudonauką.

Cytowane tu trzy przykłady zapożyczeń kulturowych nie są po prostu zapożyczeniem wyrazów z jednego języka do drugiego. Pokazują wędrówkę nie pojęć (choć bywa, że też taką wędrówkę oznaczają), lecz wspólnotę nauki polegającej nie tylko na zapożyczaniu, lecz także na rozwijaniu idei wcześniejszych, doskonaleniu ich i przekazywaniu dalej. Wbrew przesądom, nakazom i zakazom religijnym czy rasowym.

MYŚLENIE SPISKOWE – MECHANIZMY PSYCHOLOGICZNE

DARIUSZ DOLIŃSKI

Świat, w którym żyjemy, przeważnie nie jest czarno-biały. Rzadko możemy też mieć 100-procentową pewność, że autorytet, który wygłasza jakiś pogląd, ma rację, że bitwa, o której uczyliśmy się w szkole, miała naprawdę taki właśnie przebieg, czy też, że ustalenia w sprawie śmierci Kennedy’ego nie zostaną zmodyfikowane pod wpływem jakichś nowych informacji. Czasem mają miejsce zdarzenia zaskakujące, nikt do końca nie wie, co je zapoczątkowało, jak będą przebiegać, w jaki sposób się zakończą. Piszę te słowa w czasie, gdy koronawirusem zakaża się w Polsce ponad 10 tysięcy osób dziennie. Czy za cztery tygodnie wskaźnik ten będzie podobny? A może będzie to ponad 20 tysięcy? A może tylko 5 tysięcy? Kiedy pandemia się skończy? Kiedy będziemy mogli zdjąć maseczki? Czy to prawda, że osoby zaszczepione w dzieciństwie przeciw gruźlicy zakażają się rzadziej? Czy szczepionka, która podobno niedługo będzie na rynku okaże się skuteczna? A kiedy jakiś nowy wirus zaatakuje znowu cały świat? I czy będzie groźniejszy od tego, który straszy nas dziś? Nikt odpowiedzialny nie odpowie precyzyjnie na te pytania. Częściej usłyszymy lub przeczytamy: „prawdopodobnie”, „można zakładać, że”, „dotychczasowe doświadczenie wskazuje, że...”. Sytuacja jest więc wyjątkowo niejasna, niepewna, niejednoznaczna. A człowiek jest istotą, która ma ogromną potrzebę posiadania tak zwanej kontroli poznawczej, a więc potrzebę, by rozumieć to, co się wokół niego dzieje, i potrafić przewidzieć bieg zdarzeń. W warunkach niepewności i niejednoznaczności nauka i naukowcy tej potrzeby nie zaspokajają. Teoria spiskowa znakomicie zaś na nią odpowiada. Podsuwa wyjaśnienie, w którym wszystko jest jasne i zrozumiałe. Jest jakaś siła, która za tym wszystkim stoi. Jakiś wirus może i jest, ale raczej niegroźny. Histerię wywołał Bill Gates, bo chce najpierw ludzi przerazić, aby potem za grubą kasę sprzedawać im szczepionkę. W Smoleńsku samolot nie rozbił się w wypadku, załoga została celowo uśmiercona przez Ruskich, którzy nienawidzą

Polaków. Księżna Diana zginęła, bo monarchia brytyjska nie mogła pozwolić na to, by księżna związała się z jakimś Arabem.

I w ten sposób wszystko staje się jasne, i świat jest już w pełni zrozumiały! Ciekawe przy tym jest to, że w przypadku wiary w teorie spiskowe ludzie mogą wierzyć jednocześnie w wystąpienie dwóch zdarzeń, które wzajemnie się wykluczają, ale każde z nich z osobna zgadza się z tezą, że jakaś potężna siła wywołała tragiczne zdarzenie. Ludzie mogą więc wierzyć jednocześnie w to, że rodzina królewska doprowadziła do śmierci Diany, jak i w to, że Diana wcale nie zginęła, lecz podstawiono sobowtóra, by ona mogła żyć spokojnie gdzieś na Bliskim Wschodzie i nie bulwersować swoim związkiem konserwatywnej części brytyjskiego społeczeństwa. W odniesieniu do Smoleńska ludzie mogą wierzyć w rozpylenie nad lotniskiem sztucznej mgły, w to, że na pokładzie był wybuch, jak i w to, że samolot jednak wylądował i kilka osób przeżyło katastrofę, ale nie pozwolono im uciec, dobijając je strzałem w tył głowy. Nie jest ważne, że wszystkie trzy scenariusze wzajemnie się wykluczają, ważne, że każdy z nich pasuje do teorii spisku. Człowiek akceptujący teorię spiskową odzyskuje poczucie, że świat jest przewidywalny i zrozumiały. Pewne rzeczy były dotychczas niejasne i niezrozumiałe. Teraz już wiadomo, że po prostu „ktoś za tym stoi”. Ten ktoś nie jest jednak jakąś przypadkową osobą czy grupą osób. Ten ktoś musi być przy tym naprawdę potężny. Dlaczego?

Edward Lorenz, wyjaśniając swoją teorię chaosu, przedstawił wymyśloną przez siebie historię, w której trzepot skrzydeł motyla w Ohio zapoczątkowuje serię różnych zdarzeń, finalnie prowadzących do burzy piaskowej w oddalonym o 1300 mil Teksasie. Historia taka większości ludzi wydaje się głęboko nieprawdopodobna. Dlaczego? Przede wszystkim dlatego, że ludzie skłonni są wierzyć w to, że doniosłe wydarzenia muszą mieć doniosłą przyczynę. Niemożliwe więc, aby coś tak doniosłego, jak burza piaskowa miało swoją praprzyczynę w czymś tak nieznaczącym, jak trzepot skrzydeł motyla. Doniosłość zdarzenia musi być symetryczna do doniosłości przyczyny! Myślenie w kategoriach „tylko poważne przyczyny leżą u podstaw poważnych zdarzeń” bardzo sprzyja akceptacji teorii spiskowych. Niemożliwe przecież, by u podstaw zgonu księżnej Diany była nadmierna szybkość samochodu, którym jechała. Niemożliwe, by tragedia w Smoleńsku wydarzyła się dlatego, że źle odczytano wysokość samolotu, korzystając z radiowysokościomierza, zamiast wysokościomierza barycznego. Niemożliwe, by pandemia koronawirusa zabijała ludzi, a nie stał za tym ktoś taki, jak Bill Gates, który realizuje w ten sposób swoje brudne interesy.

Założenie o bezwiednym i nieświadomym stosowaniu przez ludzi reguły „poważne skutki muszą mieć poważne przyczyny” i jego związku z myśleniem spiskowym znajduje poparcie w wynikach wielu eksperymentów psychologicznych. W jednym z nich Patric Leman i Mario Cinnirella z Royal Holloway University of London

przedstawiali swoim badanym historyjkę opisującą zamach na prezydenta jakiegoś małego kraju. W poszczególnych warunkach eksperymentalnych prezentowano jednak nieco inną wersję tego zamachu. Pierwsza grupa osób badanych dowiedziała się, że prezydent został postrzelony i zginął. Drugą poinformowano, że prezydent został postrzelony w ramię, ale przeżył. W dwóch pozostałych grupach osoby badane dowiadywały się, że zamachowiec nie trafił w prezydenta. O ile jednak historyjka zaproponowana badanym z trzeciej grupy kończyła się na tej informacji, badani z grupy czwartej dowiadywali się, że prezydent, wyczerpany kampanią wyborczą, która zakończyła się zaledwie tydzień wcześniej, umarł na zawał serca. Za każdym razem podawano też wiadomość, że w rękach policji jest już 35-letni mężczyzna, który strzelał do prezydenta. Zadaniem osób badanych było oszacowanie prawdopodobieństwa, że nie działał on na własną rękę, ale był zbrojnym ramieniem jakichś potężnych sił, które zorganizowały ten zamach. Okazało się, że w obu warunkach, w których podawano, że prezydent nie żyje, osoby badane szacowały prawdopodobieństwo spisku wyżej niż w warunkach, w których podawano, że prezydent żyje. Zauważmy, że nie jest istotne to, czy zamachowiec trafił, czy nie. Nie jest też ważne, czy prezydent zginął od kuli, czy umarł na zawał. Ważne jest, że poważne skutki (śmierć prezydenta) musiały być, zdaniem osób badanych, spowodowane poważną przyczyną (spisek).

Jeśli mówimy o spisku, to oczywiście ważnym pytaniem jest także: „kto spiskuje”? Niemal zawsze jest to ktoś, kto nie należy do naszej grupy, ktoś obcy. Często spiskują zatem: wszechświatowa organizacja żydowska, masoni, jakaś tajemnicza grupa miliarderów rządząca światem, Unia Europejska, która nie pozwala Polsce na szybki rozwój gospodarczy, a niekiedy nawet reptilianie czy kosmici żyjący w samym środku Antarktydy. Prześladowcę można obarczyć odpowiedzialnością za klęski i niepowodzenia zarówno osobiste, jak i całej naszej grupy. Takie myślenie sprzyja szybkiemu odbudowaniu samooceny indywidualnej czy dumy narodowej. Skłania też do budowania wspólnoty opartej na akceptacji takiego poglądu. Współcześnie dzięki Internetowi ludzie wymieniają się odkryciem „kto za tym wszystkim stoi”, konstatują, że sporo innych ludzi też tak myśli, utwierdzają się nawzajem w słuszności swoich poglądów, a tych, którzy się z taką tezą nie zgadzają uważają albo za idiotów, którzy nie potrafią samodzielnie myśleć, albo za sługusów owych tajemniczych sił. W Polsce, z różnych powodów, taką siłą często są Żydzi. Co ciekawe, jak pokazują badania profesora Kofty i jego współpracowników, przekonanie o wszechświatowym spisku żydowskim, który chce zawładnąć Polską, wyraźnie nasila się w okresie przed wyborami parlamentarnymi czy prezydenckimi, a wkrótce po wyborach wiara w ten spisek się zmniejsza.

Oprócz pytania „kto spiskuje?”, na które usiłowałem wyżej odpowiedzieć (wiem, że jedynie częściowo), zapytać też trzeba o to, kto wierzy w spiski. Bardzo często

spotkać można opinie, że są to zagubieni, słabo wykształceni ludzie, często dotknięci manią prześladowczą. Czasem tak właśnie jest, ale nowsze badania pokazują, że w teorii spiskowe często wierzą również ci ludzie, którzy sami mają skłonności do manipulowania innymi i spiskowania przeciw nim. Ponieważ sami postępują w ten sposób, łatwo im uwierzyć w to, że świat jest właśnie tak zorganizowany: ktoś pociąga za wszystkie sznurki, ktoś masowo manipuluje opinią społeczną, aby w ten sposób wzbogacić się albo powiększyć zakres swojej władzy. Z prowadzonych w Polsce badań Moniki Grzesiak-Feldman wynika na przykład, że myślenie spiskowe jest szczególnie charakterystyczne dla osób o wysokim poziomie autorytarnej agresji. Ludzie tacy mają skrajnie negatywne postawy wobec wszelkich „obcych”, a wybawienie dla Polski widzą w silnym przywódcy, który owych obcych usunie albo zepchnie na margines, czyli właściwe dla nich miejsce.

To, w którą teorię spiskową ludzie wierzą, a która wydaje im się idiotyczna, zależy natomiast od poglądów i orientacji ideologicznej podmiotu. Nic przeto dziwnego, że w zamach w Smoleńsku wierzą głównie zwolennicy PiS-u, a przeciwnicy tej partii uważają to za brednie. Badania amerykańskie pokazują natomiast, że osoby o poglądach lewicowych są bardziej skłonne wierzyć, że media i partie polityczne są w rękach bogatych kapitalistów, którzy w ten sposób zabezpieczają swoje interesy, a ludzie o poglądach prawicowych są z kolei przekonani, że to naukowcy i przedstawiciele lewicy opanowali i media, i partie (także konserwatywną!).

Teorie spiskowe możemy uważać za rzecz zabawną, zwłaszcza jeśli pomyślimy na przykład o koncepcji mówiącej, że Ziemia jest tak naprawdę płaska, a jakieś siły usiłują nas w tej kwestii okłamywać, czy też o teorii mówiącej, że realną władzę na naszej planecie sprawują reptilianie – zrzućeni z kosmosu jaszczuroludzie. Rzecz nie jest jednak śmieszna, jeśli weźmiemy pod uwagę, że teorie spiskowe związane z GMO już dziś stanowią przeszkodę w likwidacji głodu w wielu rejonach globu, a teorie mówiące, że szczepionki produkowane są tylko po to, by koncerny farmaceutyczne zarabiałły gigantyczne pieniądze, już dziś stanowią realną groźbę masowego powrotu chorób zakaźnych, których, jak nam się naiwnie wydawało, pozbyliśmy się w Europie skutecznie ponad pół wieku temu. Nie lekceważmy więc tego, co wydaje nam się śmieszne, głupie czy choćby niepoważne.

SPOŁECZNY ODBIÓR NAUKI W ERZE CYFROWEJ

JAKUB GROWIEC¹

Popularne jest dziś stwierdzenie, że w ostatnich latach spada społeczne zaufanie do nauki. Na dowód tej tezy przytaczane są dane dotyczące np. ekspansji ruchów antyszczepionkowych, stowarzyszeń zaprzeczających teorii ewolucji, czy Towarzystwa Płaskiej Ziemi. Przypomina się też, jak wiele osób neguje potwierdzone naukowo ponad wszelką wątpliwość zjawisko globalnego ocieplenia lub jego związek z emisją gazów cieplarnianych wskutek działalności człowieka. Czy to prawda, a naukę czeka w przyszłości coraz głębsza utrata autorytetu? Aby odpowiedzieć na to pytanie, postaram się odnieść do specyfiki trwającej obecnie ery cyfrowej.

Podstawową charakterystyką ery cyfrowej jest bezprecedensowa ekspansja informacji. Począwszy od lat 80. XX wieku, wolumen zgromadzonych na świecie danych i skumulowana moc obliczeniowa podwajają się co 2–3 lata (Hilbert i Lopez, 2011). Koszt standardowej operacji obliczeniowej spada średnio o 53% rocznie (Nordhaus, 2017). Można powiedzieć, że przetwarzanie, przechowywanie i transmisja informacji odspoiły się od możliwości poznawczych ludzkiego mózgu – przed erą cyfrową to człowiek za to odpowiadał, dziś w zdecydowanej większości jest to już domeną komputerów i innych urządzeń elektronicznych. Przed 1980 r. mniej niż 1% informacji było zakodowanych w postaci cyfrowej, dziś ponad 99% (Gillings, Hilbert i Kemp, 2016).

Ten dynamiczny wzrost głęboko kontrastuje z faktem, że człowiek jest istotą ukształtowaną przez ewolucję, która działa w tempie o rzędy wielkości wolniejszym niż obserwowane dziś zmiany technologiczne. Dlatego też, poza prostymi mutacjami związanymi np. z tolerancją laktozy, człowiek współczesny jest w sensie biologicznym taki sam od co najmniej 70 tysięcy lat. Oznacza to, że nasze mózgi zmuszone są obecnie funkcjonować w kompletnie nowym środowisku, do którego

¹ Wszelkie poglądy przedstawione poniżej należą wyłącznie do autora.

nie zostały zaadaptowane przez ewolucję. Z jednej strony może to być źródłem chronicznego stresu, fobii i uzależnień. Mówi się np. o FOMO (*fear of missing out*), mechanizmie podświadomie zmuszającym nas do ciągłego bycia online, nieustannego aktualizowania informacji, tak by nic (pozornie) istotnego nas przypadkiem nie ominęło. Z drugiej strony jednak – co ważniejsze w kontekście społecznego odbioru nauki – w zderzeniu z powodzią informacji naturalną reakcją ludzkiego mózgu jest skrócenie czasu skupienia na jednej informacji (Carr, 2010) i priorytetyzacja informacji relatywnie łatwych do przyswojenia, w tym informacji o zagrożeniach oraz relacjach międzyludzkich, na które nasze mózgi – czyli w istocie mózgi plemiennych łowców-zbieraczy – są szczególnie wyczulone.

Można więc powiedzieć, że za problemy ze społecznym odbiorem nauki w XXI wieku odpowiada właśnie to zderzenie wykładniczego przyrostu informacji ze stałą pojemnością i zasadniczo niezmienną od tysiącleci strukturą ludzkiego mózgu. Hidalgo (2015) nazywa to *cognitive bandwidth problem*, a więc problemem „szerokości łącza” pomiędzy ludzkim mózgiem a jego cyfrowym otoczeniem. Nie sposób przyswoić wszystkich napływających informacji, należy więc dokonać selekcji. Odpowiednia filtracja wymaga jednak czasu, którego brakuje, bo w międzyczasie napływają kolejne informacje, które także domagają się uwagi. Idziemy więc na skróty, polegając na własnej intuicji, opiniach naszych znajomych oraz wskazaniach algorytmów.

Jeśli wybieramy intuicyjnie, to polegamy na instynktownych reakcjach naszego mózgu, ukształtowanego do radzenia sobie w warunkach, w jakich żyli pierwotni łowcy-zbieracze we Wschodniej Afryce 100 tysięcy lat temu. Wyłapujemy więc przede wszystkim potencjalne zagrożenia, zarówno ze strony świata zewnętrznego, jak i innych ludzi. Bywa, że interesują nas też niespodziewane szanse. Ponadto chętnie utwierdzamy się w obrazie świata, który mieliśmy już wcześniej, gdyż daje to nam poczucie bezpieczeństwa, samozadowolenia i kontroli.

Innym powszechnym sposobem na filtrację informacji jest poleganie na informacjach pochodzących od ludzi, którym ufamy. Mogą to być znajomi, rodzina, ale także instytucje i osoby publiczne, które darzymy zaufaniem. Nasze zaufanie do nich sprawia, że w przypadku informacji, które od nich otrzymujemy, pozwalamy sobie pominąć etap naszej własnej intuicyjnej filtracji. Pytanie tylko, dlaczego *oni* uznali, że określone informacje są warte przyswojenia? Jeśli są to informacje z „rzetelnych profesjonalnych źródeł” – np. ze źródeł naukowych lub profesjonalnej prasy i mediów przestrzegających zasad etyki dziennikarskiej, dokładnie sprawdzających swoje informacje i unikających nieuzasadnionych subiektywnych ocen – to powinny one trafnie opisywać świat. Ale jeśli są to informacje po prostu przekazywane przez osoby z naszej sieci społecznej – to czyżby polegali oni po prostu na *własnej* intuicji, podobnej do naszej i równie niedostosowanej do współczesnych realiów?

(Dodajmy jeszcze, że w czasach powodzi informacji bardzo trudno też być rzetelnym profesjonalnym medium: nawet one są zmuszone walczyć o naszą uwagę, stosując m.in. szokujące, *clickbaitowe* nagłówki.)

Jeszcze innym sposobem na filtrację informacji jest zaufanie algorytmom sztucznej inteligencji. Wielu z nas zapewne nieraz wpadło w pętlę czytania kolejnych polecanych informacji na Facebooku czy oglądania kolejnych polecanych filmów na YouTube. Tak się jednak składa, że algorytmy te nie są zoptymalizowane na pokazywanie rzetelnego obrazu świata, lecz na przyciąganie naszej uwagi, dzięki czemu zostaniemy na stronie na dłużej, a serwis więcej zarobi na reklamach. Algorytmy te, uczone na obserwacjach dotyczących milionów użytkowników, bazując na naszych wcześniejszych wyszukiwaniach oraz innych personalnych charakterystykach, są w stanie trafnie przewidzieć nasze zainteresowania, poglądy i słabości. Będą starać się utrzymać naszą uwagę jak najdłużej, z jednej strony serwując nam informacje potwierdzające nasz obraz świata, zamykające nas w rozłącznych „bańkach” (*filter bubbles*), z drugiej zaś podkreślając ładunek emocjonalny treści i brnąc w stronę materiałów coraz bardziej uproszczonych i skrajnych (Pariser, 2011). W ostatecznym rozrachunku ponownie więc górę brać będzie nasza intuicja, ucieleśniona w mózgu uformowanym na prehistorycznych sawannach.

Omówione powyżej mechanizmy filtracji informacji odnoszą się w szczególności do społecznego postrzegania wyników naukowych, w tym ugruntowanej wiedzy naukowej, co do której w świecie nauki panuje konsensus. Dlaczego pomimo faktu, że szczegółowa informacja dotycząca ugruntowanej wiedzy naukowej jest na wyciągnięcie ręki, tak wiele osób odrzuca te ustalenia i brnie w rozmaite „teorie” alternatywne, często spiskowe?

Po pierwsze, nauka jest trudna. Granica wiedzy z każdym rokiem przesuwa się coraz dalej, a wolumen publikacji naukowych, podobnie jak informacji ogółem, rośnie wykładniczo. Rozumienie treści współczesnych prac naukowych wymaga wielu lat studiów, a i tak możliwe jest zaledwie w wąskim – i z każdym rokiem coraz węższym – zakresie specjalizacji (Jones, 2009). Systematycznie powiększa się zatem dystans pomiędzy poziomem wiedzy specjalistycznej u najwybitniejszych naukowców a tym, co znane jest powszechnie. Powiększa się też dystans pomiędzy naukowcami o różnych polach specjalizacji. Jest to naturalną konsekwencją tego samego problemu *cognitive bandwidth*, o którym była mowa wcześniej – wolumen wiedzy wykładniczo wzrasta, a umiejętności poznawcze człowieka nie. Zatem coraz trudniej jest komunikować wyniki badań tak, by odbiorca był w stanie je zrozumieć i się nimi zainteresować.

Po drugie, fałszywe „teorie” alternatywne bywają atrakcyjne. Niepętane rygorami naukowości, mogą rozwijać swe narracje tak, by urzec odbiorcę, trafić w jego preferencje i światopogląd. Prawda naukowa jest jedna, często skomplikowana,

trudna do zrozumienia oraz czasem do akceptacji, a „teorii” alternatywnych może być wiele, skrojonych pod różne gusta. Mają one też niezaprzeczalny walor prostoty oraz zgodności z dotychczasowym światopoglądem lub oczekiwaniami odbiorcy (choć już nie z faktami). No i mogą być zaraźliwe: jak taki „mem” (w szerszym rozumieniu pochodzącym od Richarda Dawkinsa; niekoniecznie chodzi o śmieszny obrazek z podpisem) zainfekuje jedną osobę, to wkrótce może przenieść się także na inne osoby, które jej ufają i wierzą w jej umiejętności filtrowania informacji. I tak dalej, i tak dalej. Jako że sieci społeczne mają charakter „małego świata” (*small world network*), „memy” takie mogą rozprzestrzeniać się błyskawicznie, hamowane jedynie ugruntowaną wiedzą lub wrodzonym sceptycyzmem poszczególnych odbiorców.

Wydaje się, że to, co najsilniej przekonuje odbiorców do akceptacji wiedzy naukowej – poza tym, że niektóre informacje zostały im już skutecznie zakodowane w dzieciństwie przez nauczycieli i rodziców – to fakt, że nauka po prostu *działa*. Będąc w naszej dyspozycji urządzenia, powstałe dzięki wcześniejszym odkryciom naukowym oraz wysiłkom inżynierów, działają, spełniają swoje funkcje i są dla nas źródłem użyteczności. Ciężko pogodzić ekscentryczny pogląd, że Ziemia jest płaska z lataniem samolotami, korzystaniem z GPS i oglądaniem telewizji satelitarnej (choć niestety nie jest to niemożliwe). Za nauką jednoznacznie przemawiają mosty, wieżowce, samochody, urządzenia RTV i AGD, powrót do zdrowia po zażyciu antybiotyku. A także ogólnoświatowy postęp technologiczny i systematyczna poprawa warunków życia.

Przeciwno nauce wykorzystywany bywa natomiast statystyczny charakter wielu jej praw, który kłóci się z naszą prehistoryczną intuicją, domagającą się namacalnych dowodów i całkowitej pewności. Przeciętny odbiorca często nie rozumie, jak złożone i trudne do przewidywania są niektóre zjawiska („ekonomiści znów nie przewidzieli kryzysu”, „miało być słonecznie, a jest mgła i mżawka”), jak wiele czasem zależy od czynników losowych. Pojawia się też niezrozumienie między naukowcami a szerzej rozumianą opinią publiczną, kiedy naukowcy starają się formułować myśli zgodnie z naukowym rygorem: „przy poziomie istotności 1% hipoteza zerowa została odrzucona” – „to jak ja mam temu wierzyć, skoro nawet pan nie wie tego na pewno?”. Wielu odbiorców będzie skłonnych uwierzyć dopiero wtedy, gdy zobaczą, że coś działa w praktyce. Tym bardziej że dziś w zasięgu ręki są „teorie” alternatywne, głoszone przez charyzmatyczne osoby, cokolwiek mniej przejmujące się rygorem naukowym swoich stwierdzeń.

Tym, co odróżnia naukę od pseudonauki i świata mitów jest, oprócz zgodności z empirycznymi faktami, często trudnej do indywidualnego sprawdzenia przez odbiorcę oraz praktycznych zastosowań, stosowanie *metody* naukowej. Kiedy filtrujemy informacje, zastanawiając się, czy są wiarygodne, czy możemy im zaufać

i włączyć je do naszej wiedzy o świecie, na ogół nie mamy narzędzi i umiejętności pozwalających na ich samodzielną weryfikację. Nie jesteśmy w stanie sami zbadać, czy szczepionka na polio działa, czy istnieje neutrino mionowe ani czy w pobliżu dużej masy występuje grawitacyjna dylatacja czasu. Równie trudno nam zweryfikować, czy występuje zjawisko pamięci wody albo czy w człowieku rezyduje dusza nieśmiertelna. Na jakiej podstawie możemy zatem stwierdzić, że tym pierwszym twierdzeniom powinniśmy zaufać, a tym drugim nie? Na cyfrowym rynku informacji o naszą uwagę zabiegają przecież „memy” zarówno spełniające, jak i niespełniające kryteriów naukowej prawdy. Filtrem, który mógłby być w tym kontekście częściej wykorzystywany, jest właśnie filtr metody naukowej. Spróbujmy zadać sobie pytania: czy pogląd ten był wielokrotnie, rzetelnie i systematycznie konfrontowany z obserwacjami? Czy osoba, która głosi dany pogląd, byłaby w stanie go zmienić, gdyby w przyszłości okazał się on sprzeczny z nowymi danymi? Czy osoby firmujące dany pogląd są ekspertami w diskutowanej dziedzinie, co mogą udokumentować własnymi wynikami naukowymi, skrupulatnie sprawdzonymi przez niezależnych innych ekspertów? Czy pogląd ten generuje predykcje, które można niezależnie zweryfikować? Przeciętny odbiorca, niezdolny do samodzielnej weryfikacji poszczególnych informacji, i tak będzie musiał je w końcu przyjąć „na wiarę”. Tym ważniejsze jest więc, by był on świadom drogi, jaką przeszli inni, by dany pogląd ugruntować. Czy pogląd ten był początkowo hipotezą, którą wielu próbowało ze sceptycyzmem obalić i jak dotąd nie było to możliwe? A może jest to pogląd dogmatyczny, a wszelkie próby jego niezależnej weryfikacji są potępiane? („Uwierzyłeś dlatego, ponieważ Mnie ujrzałeś? Błogosławieni, którzy nie widzieli, a uwierzyli”, J 20, 29).

Można by więc powiedzieć, że społeczny odbiór nauki byłby lepszy, gdyby powszechniejsza była świadomość, na czym polega metoda naukowa, czym są rzetelne badania naukowe. Gdyby informacje sformułowane z wykorzystaniem metody naukowej miały dodatkową wartość na rynku. Zapewne mogłaby w tym pomóc powszechniejsza wiedza na temat statystyki, w szczególności – na czym polega testowanie hipotez dotyczących populacji w oparciu o losową próbę.

Yuval Noah Harari, autor bestsellerowych książek o historii ludzkości „Sapiens” i „Homo deus”, twierdzi jednak, że to nie wystarczy. Jego zdaniem człowiek myśli w kategoriach opowieści, narracji, i dlatego jedyną drogą, by na dłuższą metę wiedza naukowa była powszechnie zaakceptowana, jest opakowywanie jej w przekonującą narrację. Autorzy pseudonaukowych lub religijnych „teorii” alternatywnych robią to cały czas i są w tym coraz lepsi. Zdaniem Harariego, czas, by także naukowcy popularyzowali wiedzę naukową ten sposób. Niech wyniki naukowe też opowiadają ciekawą historię, tylko z większą liczbą bibliograficznych przypisów, kryjących w sobie historię prób ich empirycznej falsyfikacji, czyli w oczach przeciętnego odbiorcy nudną statystykę.

Wróćmy raz jeszcze do postawionej na wstępie tezy, że w ostatnich latach spada społeczne zaufanie do nauki. Można ją też odczytać następująco: w erze cyfrowej społeczny odbiór nauki jest szczególnie zły, podczas gdy wcześniej był lepszy. Czy to prawda? W sukurs może tu przyjść inna wypowiedź wspomnianego powyżej autora. Otóż Harari, spytany, czy żyjemy w „erze postprawdy”, odparł: „jeśli teraz mamy erę postprawdy, to kiedy była era prawdy?”. W istocie, nigdy. Wiedza naukowa nigdy nie była bezwarunkowo akceptowana. Po pierwsze, metoda naukowa w formie zbliżonej do współczesnej powstała dopiero w toku rewolucji naukowej, która miała miejsce ok. XVI wieku w Europie (Harari, 2014). To wtedy zaczęto tworzyć uniwersytety, a w badaniach zaczęto systematycznie stosować empirycyzm, testowanie hipotez, matematyzację teorii. Wcześniej granica między wiedzą naukową a mitem była płynna. Również po rewolucji naukowej, kiedy granica ta się wyostrzyła, w społecznym odbiorze nauka zyskiwała bardzo stopniowo. Nigdy nie zdominowała ona ludziom w pełni obrazu świata; pozostawało zawsze sporo miejsca na wierzenia religijne i magiczne, rytuały i przesady. W gazetach były działy z horoskopem, w telewizji były programy o zjawiskach paranormalnych, a na uniwersytetach – wydziały teologii. W miarę postępów nauki i ujawniania się coraz większego rozdzwiewu między wynikami naukowymi a kostnialnymi, niezmiennymi w czasie dogmatami religii stopniowo postępowała jednak laicyzacja społeczeństw. W miarę postępu technologicznego i zmian na rynku pracy zmieniały się też relacje międzyludzkie i normy moralne. Ogromną rolę odegrała tu rewolucja przemysłowa, której towarzyszyły przejście demograficzne oraz – po raz pierwszy w historii ludzkości – systematyczny wzrost dochodów wszystkich grup społecznych, nie tylko elit (Galor, 2005). Wiedza i umiejętności zaczęły być dobrze wynagradzane, a praca domowa – mniej czasochłonna. Nastąpiła powszechna edukacja i zakaz pracy dzieci, emancypacja kobiet. Podział na klasy społeczne zaczął się stopniowo rozmywać. Zakazano niewolnictwa, uchwalono kodeksy pracy, wprowadzono politykę redystrybucji dochodów w celu walki z ubóstwem. Coraz większy odsetek społeczeństwa zaczął zdobywać wyższe wykształcenie. Powstały wprost idealne warunki, by wiedza naukowa – choć czasem trudna w odbiorze i niekoniecznie dająca pocieszenie – mogła być coraz powszechniej akceptowana.

Czy w erze cyfrowej trendy te uległy odwróceniu? Niektóre trendy faktycznie się zmieniły – na przykład do lat 80. XX wieku nierówności dochodowe w krajach rozwiniętych na ogół spadały, a udział wynagrodzenia pracy w wartości dodanej na ogół rósł. Od lat 80. XX wieku, stanowiących umowną cezurę początku ery cyfrowej, nierówności rosną a pozycja pracy spada (WID.world, 2018). Ale czy technologie cyfrowe są w stanie odwrócić społeczeństwa od nauki, w stronę pseudonaukowych „teorii” alternatywnych i z powrotem w stronę religii i mitów?

Wydaje się, że są w stanie, ale bynajmniej nie muszą. Nie ma wątpliwości, że technologie cyfrowe ułatwiają dostęp do świata pseudonauki i mitów. Ale ułatwiają też dostęp do wyników naukowych. Analogicznie, technologie cyfrowe ułatwiają kontakt, współpracę i wymianę informacji pomiędzy zwolennikami alternatywnych „teorii”, prowadząc do umacniania się np. ruchów antyszczepionkowych. Ale ułatwiają też kontakt, współpracę i wymianę informacji między naukowcami, przyspieszając tempo rozwoju nauki oraz postępu technologicznego. Kiedy poszczególni pseudonaukowcy działali w izolacji, nikt poza wąskim kręgiem ich rodziny i przyjaciół nie wiedział o ich działalności, teraz mogą się ze sobą kontaktować przez Internet i wzajemnie mobilizować. Ale z drugiej strony, kiedyś poszczególne ośrodki naukowe także dużo mniej się ze sobą kontaktowały, zdane na korespondencję listowną oraz zapoznawanie się z publikacjami, kiedy były już gotowe. Sytuacja, w której możliwa jest bieżąca międzynarodowa współpraca naukowa, jest z punktu widzenia produktywności w sektorze naukowym o wiele korzystniejsza.

Jak więc sprawić, żeby „bańki” informacyjne zgodne z ustaleniami nauki przyciągały coraz więcej zainteresowanych, a „bańki” z nimi sprzeczne – nie? Na horyzoncie widać co najmniej trzy rozwiązania. Po pierwsze, potrzebujemy więcej edukacji na temat tego, jak wielką wartością jest metoda naukowa. Jak ważne jest, by przyjmowane przez nas poglądy były zgodne z ustaleniami nauki – czyli w szczególności empirycznie falsyfikowalne, choć jeszcze niesfalsyfikowane. Po drugie, potrzebujemy przekonujących, atrakcyjnych narracji sprawiających, że informacje zgodne z ustaleniami nauki będą pożądane przez odbiorców na prężnie rozwijającym się, wolnym rynku informacji. Niestety, współczesna nauka jest dla przeciętnego człowieka na tyle trudna w odbiorze, że sama się nie obroni.

Po trzecie, w obliczu dynamicznego rozwoju algorytmów sztucznej inteligencji warto czym prędzej otworzyć dyskusję na temat pożądanej społecznie roli takich algorytmów w kierowaniu uwagi odbiorców na treści zgodne z ustaleniami nauki i odwracaniu uwagi od treści nieprawdziwych, a często wręcz społecznie szkodliwych (np. wskutek działalności ruchów antyszczepionkowych w krajach rozwiniętych na nowo pojawiły się ogniska zapomnianych już chorób zakaźnych, np. odry). Temat jest dyskusyjny, gdyż mowa jest o działaniach na pograniczu cenzury i manipulacji umysłami odbiorców, a więc o działaniach często uznawanych za niemoralne. Nie jest jednak jasne, gdzie dokładnie przebiega granica między uprawnionym przekonywaniem odbiorców do swych racji poprzez ekspozycję na merytoryczną argumentację a manipulacją poprzez selektywne dobieranie przekazywanych treści oraz oddziaływanie na emocje? No i czy – w tym sensie – moralne jest to, co ma miejsce obecnie na Facebooku i YouTube, czyli selektywne dobieranie treści tak, by zmaksymalizować czas spędzany przez odbiorcę na danej platformie?

Kiedy Donald Trump tweetował, że wygrał wybory prezydenckie w USA, serwis Twitter opatrywał jego wypowiedzi adnotacją, że według danych z komisji wyborczych wynik głosowania był inny. Serwis YouTube nie rekomenduje oglądającym treści kwestionujących oficjalne dane związane z pandemią COVID-19. Takie działania wydają się moralnie słuszne i w powszechnym odbiorze są raczej akceptowane. Pozostaje jednak pytanie, jak daleko można się posunąć w weryfikacji i filtracji treści dostępnych online? Czy prywatne firmy prowadzące serwisy internetowe mają prawo brać za to odpowiedzialność? (A gdyby to były rządy państw? Organizacje ponadnarodowe?) Ponieważ wobec wykładniczego wzrostu informacji za ich filtrowanie w coraz większym stopniu odpowiedzialne będą algorytmy sztucznej inteligencji, pytanie o ich konstrukcję, a zwłaszcza realizowane cele, staje się dziś coraz ważniejsze.

Bibliografia

- Carr, N. G. (2010): *The Shallows: What the Internet Is Doing to Our Brains*. W. W. Norton & Company.
- Galor, O. (2005): *From Stagnation to Growth: Unified Growth Theory*, [w:] *Handbook of Economic Growth*, red. P. Aghion, S. N. Durlauf, 171–293. North-Holland.
- Gillings, M. R., M. Hilbert, D. J. Kemp (2016): *Information in the Biosphere: Biological and Digital Worlds*, *Trends in Ecology and Evolution*, 31, 180–189.
- Harari, Y. N. (2014): *Sapiens: A Brief History of Humankind*. Vintage.
- Hidalgo, C. (2015): *Why Information Grows: The Evolution of Order from Atoms to Economies*. New York: Basic Books.
- Hilbert, M., P. Lopez (2011): *The World's Technological Capacity to Store, Communicate, and Compute Information*, *Science*, 332, 60–65.
- Jones, B. F. (2009): *The Burden of Knowledge and the "Death of the Renaissance Man" : Is Innovation Getting Harder?*, *Review of Economic Studies*, 76(1), 283–317.
- Nordhaus, W. D. (2017): *Are We Approaching an Economic Singularity? Information Technology and the Future of Economic Growth*, Working paper, Cowles Foundation, Yale University.
- Pariser, E. (2011): *The Filter Bubble: What the Internet Is Hiding from You*. New York: Penguin Press.
- WID.world (2018): *World Inequality Report 2018*. Paris: World Inequality Lab.

TERCET O SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

MAREK HETMAŃSKI

Wprowadzenie

Na zestawiony w niniejszym eseju tercet: Nick Bostrom – Herbert Simon – Stanisław Lem, składają się wypowiedzi badaczy i myślicieli wyróżniające się jednym wspólnym tematem – przyszłością sztucznej inteligencji i jej zwrotnym wpływem na ludzkość, która ją stworzyła. Używając muzycznej metafory, ich tercet brzmi na tle innych już chórów zwolenników i krytyków owej inteligencji, lecz w tym zestawieniu, we wzajemnych nawiązaniach, daje nam, czytelnikom, okazję do wsłuchania się w melodię o nowej tonacji. Wszyscy trzej zabierają w eseju głos nie w kolejności wyznaczonej datami ich życia, lecz w porządku wyznaczonym treściami wspólnego tematu; głosy w zestawieniu diachronicznym nie wybrzmiałyby tak mocno jak w układzie synchronicznym, w nim dopiero temat główny zostaje ujęty wieloaspektowo, wybrzmiewając pod koniec z pewnym morałem. Wspólny temat jest w ich głosach, trzymając się dalej metafory muzycznej, transponowany w różnych tonacjach. Tonacja wypowiedzi Bostroma, patrzącego z nadzieją na nadejście superinteligencji, zdaje się być w skali muzycznej – durowa. Głos Herberta Simona jest zrównoważony, w skali dur–moll wydaje się być pośrodku. Wypowiedź Stanisława Lema jest polifoniczna, wręcz kontrapunktowa, z rozbięciem na kilka głosów o specyficznej barwie – od rzeczowej przez patetyczną do pastiszowej stylistyki wiodącego tematu. Każdy z myślicieli temat wiodący tercetu transponuje i przetwarza – jak w formie sonatowej, gdzie ekspozycja (tutaj: maszyna imitująca myślenie) ujmowana jest w kunsztownej postaci (sztuczna inteligencja) – odpowiednio do nabytego doświadczenia i wiedzy, barwy swojego głosu, umiejętności pisarskich i przyjętej stylistyki. Bostrom obwieszcza to, co wie od innych, Simon formułuje ekspertyzę na podstawie własnych badań, Lem erudycyjnie, ale też prześmiewczo i sarkastycznie, głosi to, co ludzkość powinna o sobie samej wiedzieć.

I. Głos pierwszy – podziw i wielkie oczekiwania

Nick Bostrom w monografii *Superinteligencja: scenariusze, strategie, zagrożenia*¹ przedstawia powstanie teorii oraz praktyki sztucznej inteligencji, opisując z erudycją jej bieżące osiągnięcia na przykładach czołowych badaczy, ośrodków naukowych i ich spektakularnych wyników. Rozpatruje również kierunki i tempo jej dalszego rozwoju, formułując wizję tytułowej superinteligencji jako zestawu aktualnych i przyszłych maszyn, urządzeń oraz wynalazków dokonujących złożonych obliczeń i przetwarzania danych, jak również samych tych obliczeń i programów sterujących maszyną, którą ludzkość zdołała już stworzyć i która dzięki owej superinteligencji w przyszłości powstanie. Tytułowa superinteligencja ma przewyższyć ludzką inteligencję gatunkową, być tworem niespotykanym dotychczas. Bostrom jako badacz najnowszych systemów sztucznej inteligencji występuje również w roli heralda jej przyszłej, przez niego samego wyobrażonej postaci. Monografia jest tym samym mieszaniną analiz i prognoz cywilizacji naukowo-technicznej (świadcstwem znajomości badań w najnowszych technologiach komputerowych), wątków literatury science-fiction (autorskiej wiary w autonomię myślących i ewoluujących maszyn), a także utopii z elementami dystopii (połączenia zarówno optymistycznej, jak i pesymistycznej wizji rozwoju najnowszych technologii). Erudycja autora jest niekwestionowana, wyraża się w rzetelnych analizach stanu nauki i techniki, sąsiaduje niemniej z bardzo ogólnymi wnioskami i opiniami. Jest to studium przyszłości cywilizacji, która ma przyjąć postać tytułowej superinteligencji, na rzecz której autor tak samo przekonuje, jak i przed jej nadejściem przestrzega, budząc tym samym więcej zamętu intelektualnego niż poznawczego pożytku. Bostrom posługuje się zarówno w opisie sztucznej inteligencji, jak i w argumentacji na rzecz jej nowej wizji szeregiem sugestywnych metafor, które działają na wyobraźnię czytelnika, budząc tak samo podziw, jak i lęk. Mówi mianowicie o wielu *ścieżkach*, którymi ludzkość już dzisiaj podąża ku doskonałym inteligentnym maszynom oraz o jednej i ostatecznej *drodze*, na końcu której miałyby nastąpić *eksplozja* zapowiedzianej superinteligencji. Metaforyka przestrzenna sugeruje kierunek zmian, jakim ma podlegać ludzka cywilizacja. Superinteligencja zostaje wyobrażona jako cel, do którego prowadzą wprawdzie różne jeszcze drogi, lecz osiągnięcie którego możliwe jest już tylko za pomocą jednego i ostatecznego środka. Konstrukcja i sposób użycia takich metafor stwarzają wrażenie nieuchronności i zarazem radykalności zmian, które mają nadejść. W ten retoryczny sposób Bostrom skupia uwagę czytelnika, budząc jego zaciekawienie i emocje.

¹ N. Bostrom, *Superinteligencja*, 2016, tłum D. Konowrocka-Sawa, Gliwice: Wydawnictwo Helion.

Początek monografii jest rzeczowy, jej autor trafnie rozpoznaje stan badań w dziedzinie sztucznej inteligencji, z którego dopiero w dalszych jej częściach wysnuwane są wizje propagowanej superinteligencji. Bostrom zauważa interesującą właściwość pierwszych koncepcji powstających w sztucznej inteligencji, stwierdza mianowicie, że jej pionierzy jak John McCarthy czy Marvin Minsky nie rozpatrywali kwestii samoistności sztucznego myślenia, w tym nadzwyczajnej doskonałości, starali się bowiem pokazać, że w ogóle możliwe jest zbudowanie maszyn nie tylko naśladowujących ludzkie myślenie, ale także jemu dorównujących. Kwestia tak ogólna i abstrakcyjna, jak to, czy sztuczna inteligencja przewyższy ludzką i naturalną, przyjmując postać superintelektu, a także w jakim tempie miałyby się rozwijać, pojawiła się dopiero pod koniec XX wieku. Wtedy też, zauważa autor, pojawił się problem ewentualnych zagrożeń, jakie sztuczna inteligencja mogłaby stworzyć dla cywilizacji człowieka, w tym dla trwałości gatunku ludzkiego. Interesujące są również prognozy Bostroma na temat tempa rozwoju sztucznej inteligencji i czasu, w którym miałyby ona osiągnąć ludzki poziom rozwiązywania zadań wymagający ogólnej inteligencji, a następnie go przewyższyć i dalej ewoluować. Znamienne jest, że pytani o to czołowi badacze (Minsky, McCarthy czy Nilsson) na ogół udzielają odpowiedzi z przewidywaniem tego okresu na 20–30 lat w przód, przydając największy stopień prawdopodobieństwa dacie, w której domena ich badań ma największe szanse na uzyskanie spektakularnego wyniku. Postęp w tej dziedzinie szacowany jest przez nich według granic ich inżyniersko-matematycznej wyobraźni, obejmującej zazwyczaj jedno pokolenie; biorą przy tym pod uwagę osiągnięcia automatyzacji i algorytmizacji myślenia, do których sami się istotnie przyczyniają. Znamienne zatem jest, że praktycy sztucznej inteligencji zachowują względnie trzeźwy osąd rozwoju swojej dyscypliny i raczej nie podejmują spekulacji na temat superintelektu.

Bostroma interesuje problem, kiedy i w jakich warunkach może powstać na bazie rozwijającej się już dzisiaj sztucznej inteligencji jej wersja jeszcze doskonalsza – *superinteligencja* rozumiana przez niego jako „każdy umysł, który pod względem zdolności poznawczych znacznie przewyższa człowieka dosłownie w każdej dziedzinie zainteresowań” (s. 45). Nie zaprzęta sobie jednak głowy kwestią, czy implementowany w superkomputery lub rozległe sieci łączności internetowej wymodelowany sztuczny umysł miałby stany mentalne, subiektywne doznania (*qualia*), celowość w swoim działaniu czy inne własności charakterystyczne dla tradycyjnej „metafizyki umysłu”. Sądzi bowiem, że wystarczy, iż nowa inteligencja będzie miała szczególne zdolności poznawcze w znaczeniu najwyższych mocy obliczeniowych, niezależnych od ich fizycznych (biologicznych czy komputerowych) i funkcjonalnych realizacji; w osiągnięciu superinteligencji liczą się efekty, a nie środki jej funkcjonowania. Superinteligencja nie musi, a nawet nie powinna, we wszystkim naśladować

biologicznego ciała człowieka i jego umysłu, także jego dotychczasowej ewolucji; ona sama z siebie będzie ewoluowała w najlepszym dla siebie kierunku.

Zdaniem Bostroma, do superinteligencji wiodą już dzisiaj (i tu zaczyna się metafora w jego argumentacji) cztery ścieżki wywodzące się z bieżącego stanu techniki informatycznej, na których mogą się zrealizować scenariusze przyszłej superinteligencji. Pierwsza ścieżka wprost wywodzi się z istniejącej już teorii i praktyki sztucznej inteligencji, która takimi spektakularnymi osiągnięciami, jak konstrukcja komputerów wygrywających z szachistami, pokazała, że przewyższa już poziom inteligencji najlepszych z nich. Wymagane jest tylko wzmożenie samoprogramującego (udoskonalającego, iteracyjnego i rekursywnego mechanizmu) uczenia się przez maszyny, dokonywanego przez analogię do ewolucyjnych mechanizmów ludzkiego uczenia się, zwłaszcza w kierunku radzenia sobie z niepewnością oraz informacją probabilistyczną. Druga ścieżka wydaje się również, przyznaje Bostrom, względnie prosta, jakkolwiek cel na niej nie jest jeszcze w pełni osiągalny. Jest to mianowicie „bezwstydne plagiowanie” natury polegające na zeskanowaniu mapy wszystkich neuronalnych połączeń ludzkiego mózgu (tych na najniższym poziomie jego organizacji) i zaimplementowaniu jej w superkomputer, aby mógł samoistnie myśleć. Tak „zaemulowany” sztuczny mózg będzie w pełni superinteligencją, której własności przewyższą to, co biologiczna ewolucja zdołała wytworzyć swoimi naturalnymi mechanizmami w ludzkim mózgu. Ścieżka ta, pisze metaforycznie Bostrom, jest bardzo kręta, a podróż na niej długa, może jednak doprowadzić do niespotykanego dotychczas w przyrodzie sztucznego umysłu.

O wiele prostsza (choć tylko pozornie) wydaje się z kolei ścieżka trzecia – usprawnienie poznania biologicznego poprzez wspomaganie procesów pracy mózgu człowieka w rodzaju takich „poprawek”, jak biomedyczne czy psychofarmakologiczne wspomaganie, a także genetyczne manipulacje w ciele człowieka. To ostatnie może się dokonywać poprzez selekcję niekorzystnych i wybór wyłącznie korzystnych cech genetycznych sprzyjających pożądanemu rozwojowi osobniczego mózgu. Tą drogą można uzyskać, stwierdza Bostrom, „zwiększenie krajowych zasobów kapitału ludzkiego albo zwiększenie długookresowej stabilności społecznej”, co jest według niego szczególnie ważną szansą na powstanie superinteligencji, nawet jeśli rodzi to kontrowersje polityczne czy religijne, o których zaledwie napomyka, jak gdyby były one nieznaczącą i obojętną aksjologicznie przeszkodą do pokonania. Społeczeństwom, które nie zdecydują się na podążanie tą ścieżką groziłby, zaznacza w tym miejscu, specyficzny „poznawczy zaścianek” obciążający kolejne pokolenia w cywilizacyjnym wyścigu. Aby tego uniknąć, warto pozwolić, podpowiada, na biologiczną modyfikację poznawczych zdolności przynajmniej samym wynalazcom superinteligencji; niech przynajmniej wybrańcy postępu cywilizacyjnego dadzą świadectwo wiary i możliwości tego, czym się już teraz zajmują.

Czwarta ścieżka nie jest już tak kontrowersyjna, od jakiegoś czasu niektórzy nią już podążają, są to eksperymetatorzy dokonujący odważnych wszczepień elektronicznych implantów i protez. Poruszają się oni, stwierdza znowu metaforycznie Bostrom, wciąż jednak w mroku niepewności. Jeśli zdecydowali się na implanty chipów usprawniających interfejs mózg-komputer, to znajdują się na właściwej, chociaż dość ryzykownej drodze. Udoskonalenia ludzkiej inteligencji poprzez cyborgizację – wciąż trudną z powodów medycznych komplikacji ze strony implantów i neuroprotez, nadto zbyt dużych mocy obliczeniowych wymaganych do obsługi danych pochodzących z mózgu – nie można wszakże uznać, zauważa Bostrom, za ślepią uliczkę, gdyż mózg sam może inteligentnie się nauczyć nowych wzorów zachowania (nawet pod wpływem niezbyt inteligentnego implantu), wykazując się tym samym własną inteligencją, być może nawet, dodaje, superinteligencją.

Ścieżka ostatnia – niezwiązana już z modyfikowaniem ciała czy umysłu człowieka, lecz z warunkami ze strony społeczeństwa, w którym dokonują się wszystkie dotychczasowe zmiany – to stworzenie rozległych i efektywnych sieci połączeń, wspomaganych organizacyjnie. Chodzi o to, aby nie tyle umysł pojedynczego człowieka, lecz wspólne myślenie grupy ludzi nazwać „superinteligencją zbiorową”; a nawet nie grupę samą, lecz ludzkość uczynić podmiotem owej nadnaturalnej inteligencji. Jak zauważa Bostrom, cywilizacja już od tysiącleci nieustannie udoskonalała zbiorową wiedzę i właściwe dla wielu grup (np. badaczy, naukowców, ekspertów) czynności poznawcze w rodzaju obserwacji, dowodzenia, argumentowania, weryfikowania tez i opinii itp., ale dopiero skutkiem udoskonalień internetowych środków łączności możliwe staje się podniesienie pojedynczego czy grupowego podmiotu myślenia do „poziomu inteligencji zbiorowej ludzkości” (s. 82). Możliwości wydają się tu wręcz nieograniczone, zauważa Bostrom. Inteligentne sieci mogą wspomóc superinteligencję, nawet w tak złożonych czynnościach poznawczych, jak w „dążeniu do obiektywizmu oraz gromadzenia ocen”. Na tej czwartej ścieżce, w istnym labiryncie (w którym ludzkość gubi się już od paru dekad), moce obliczeniowe Internetu będą już tylko składnikiem, który (i znowu pojawia się tutaj metafora) „wrzucony do kociołka – wybuchnie superinteligencją” (s. 83).

Ostatecznie wszystkie te ścieżki stanowią, w opinii Bostroma, jedną drogę wiodącą ku superinteligencji; nawet jeśli któraś z nich okaże się zablokowana, zbyt trudna do pokonania, nieodmiennie wszystkie razem poprowadzą ku postępowi technologicznemu zaczętemu pół wieku wcześniej pod postacią „staromodnej sztucznej inteligencji”.

Superinteligencja jest przez jej propagatora poddana osądowi i ocenie. Należy ona, jego zdaniem, do tych naukowo-technologicznych strategii rozwoju cywilizacji, które mają zarówno pozytywne, jak i negatywne skutki dla ludzkości. Po stronie pozytywnych efektów, już osiągniętych przez rozliczne programy i systemy eksperckie,

jest usprawienie procesu decyzyjnego poprzez minimalizację błędów w operacjach wnioskowania, wprowadzenie kontroli nad podejmowaniem decyzji, koordynację rozwiązywania złożonych problemów. Do negatywnych efektów należą z kolei niekontrolowany rozwój nanotechnologii i nieskoordynowane przekształcanie ludzkiego organizmu. Obie strony dotychczasowej technologii wciąż w takiej samej proporcji występują i zakłócają jej postęp. Rozwiązaniem jest, stwierdza w zaskakujący sposób Bostrom, spowolnienie tempa rozwoju dotychczasowej sztucznej inteligencji (na jej pierwszej ścieżce), aby przygotować się na kontrolowanie negatywów, które nieuchronnie się pojawią na etapie superinteligencji. Jej „późne nadejście” jest lepsze niż niekontrolowane przyspieszenie dotychczasowego rozwoju. Można mianowicie liczyć, dorzuca krótką, dość naiwną uwagę, że w najbliższych dekadach wzrośnie „poziom rozsądku” ludzkości po dotychczasowych niepowodzeniach czy zagrożeniach.

W wielu miejscach swojej monografii Bostrom mówi metaforycznie o „przyszłej eksplozji inteligencji”, upatrując w tym nie tylko jej globalnego i radykalnego nastania, ale również zagrożeń, jakie wywoła. Zakłada niemniej, że możliwe będzie kontrolowanie, przyspieszanie, także spowalnianie czynników determinujących jej powstanie i rozwój, które również metaforycznie nazywa „detonacją” czy „akceleracją”. Za jeden z ważniejszych czynników uznaje możliwość doskonalenia poznawczego ludzi (ścieżka trzecia). O wszystkim tym decyduje ostatecznie prawo sprzężenia technologicznego, w którym dwie tendencje technologiczne wiąże wzajemnie relacja czasowa w taki sposób, że rozwój jednej z nich prowadzi nieuchronnie do rozwoju drugiej w charakterze albo prekursora, albo zastosowania. Powstanie i rozwój superinteligencji nastąpi w warunkach współpracy i konkurencji, przy czym ta druga najpewniej przybierać będzie (jak w czasie zimnej wojny) postać ostrej konkurencji z wyprzedzającymi atakami. W scenariuszu współpracy suma wspólnego dobra może być większa niż zyski jednostek, przez co „każdy otrzyma uczciwą część łupu” (s. 361). Współpraca nad powstaniem superinteligencji powinna mieć zatem charakter międzynarodowy, w rodzaju CERN-u czy projektu genomu człowieka, jako „wspólne przedsięwzięcie poddane niezwykle ścisłej kontroli” (s. 366). Projektowi powinna przyświecać zasada etyczna: „Superinteligencja powinna zostać opracowana wyłącznie dla dobra całej ludzkości i w służbie powszechnie uznawanych ideałów etycznych” (s. 367).

Idealizm projektu zderza się z groźbą jego możliwych do przewidzenia skutków. Ostatecznie Bostrom przyznaje, również metaforycznie, że: „Znaleźliśmy się w gąszczu strategicznych złożoności, tonąc w mgle niepewności” (s. 369). Projekt superinteligencji jest rodzajem ekscytującego i groźnego zadania, z którym ludzkość, jak dzieci bawiące się bombą zegarową, nie potrafi sobie jeszcze poradzic. „Superinteligencja jest wyzwaniem, na które nie jesteśmy dziś gotowi i nie

będziemy gotowi jeszcze bardzo długo. Mamy niewielkie pojęcie o tym, kiedy dojdzie do detonacji, choć jeśli przytkniemy ucho do urządzenia, usłyszymy cichutkie tykanie” (s. 375). Co zatem robić w takiej? Uciekać, rozbrajać bombę, czekać na dorosłych – żadne z takich rozwiązań nie wydaje się właściwe. Bostrom sugeruje na końcowej stronie monografii przyjęcie „gorzkiego postanowienia zdobycia kompetencji tak wysokich, jak to tylko możliwe”, aby „ograniczyć groźbę zagłady ludzkości” w celu osiągnięcia „tryumfalnego, a jednocześnie przepelnionego zrozumieniem dla rodzaju ludzkiego wykorzystania kosmicznej spuścizny” (s. 376). Inaczej mówiąc, ludzkości pozostaje przyjąć spuściznę nie tylko wytworów własnych rąk i umysłów – myślące maszyny stworzone na wzór swoich konstruktorów – ale również kosmiczny los.

II. Głos drugi – rzetelna ocena i pouczająca prognoza

Herbert Simon należał do pierwszego pokolenia pionierów badań nad teorią i praktyką szeroko rozumianej sztucznej inteligencji; twórczo pracował również w teorii administracji, behawioralnej ekonomii, ekonometrii, metodologii i teorii odkrycia naukowego, a także w psychologii poznawczej. Rozległość horyzontów intelektualnych oraz znajomość praktycznych, teoretycznych i metodologicznych problemów nauki – strategii podejmowania decyzji, różnych stopni racjonalności działania i poznawania, rozwiązywania złożonych problemów przez naturalne i sztuczne systemy – pozwoliły mu na formułowanie nie tylko śmiałych, ale również trzeźwych co do realizacji rozwiązań w każdej z tych dziedzin. Dlatego też jego praca z 1969 r. (mająca dotychczas trzy wydania) *The Science of the Artificial*² może być uznana za gruntowną, rzetelną i wiarygodną prezentację sztucznej inteligencji jako rodzaju interdyscyplinarnej dziedziny badawczej oraz złożonych komputerowych systemów symulujących praktyczne i poznawcze czynności człowieka.

Swoje rozumienie „nauk o tym co sztuczne” Simon zaczyna od analizy terminu „sztuczny” i jego synonimicznych, potocznych i specjalistycznych, pejoratywnych lub pozytywnych znaczeń. Oznacza on na ogół to wszystko, co jest: wytworzone, udawane, afektowane, podrabiane, udające coś, oszukańcze, symulowane, zmyślone czy po prostu – nienaturalne. Antonimów do tego, co nie jest sztuczne, jest równie wiele – „naturalny” jest jednym z nich – a wszystkie one konotują lub denotują takie cechy i właściwości rzeczy, procesów i zdarzeń, jak: realność, istotność, aktualność (faktualność), prostota i naturalność, prawdziwość, nieudawanie czy bezpretensjonalność. Opozycja sztuczne – naturalne jest, zdaniem Simona, względna; wyraźnych

² H. Simon, *The Science of the Artificial*, 1996 (1969), Cambridge Mass: The MIT Press (trzecie wydanie).

granic między rzeczami czy procesami, które miałyby się dać za ich pomocą scharakteryzować, nie da się ostatecznie przeprowadzić. Można niemniej uznać, że sztuczne jest to, co zostało wytworzone przez człowieka i w tym sensie jest odmienne od naturalnie przebiegających procesów przyrodniczych.

Simon zauważa, że opozycja naturalne – sztuczne jest podstawowa dla nauk przyrodniczych, w których ze względu na ich przedmiot badań i metody poznawcze takiego rozróżnienia dokonuje się najczęściej. Zjawiska atmosferyczne, mineralne, biologiczne, psychologiczne są naturalne wtedy, gdy stanowią niezakłócony przez człowieka stan rzeczy; w tym sensie są rzeczywiste, aktualne, istotne, niekiedy określane również jako prawdziwe. Gdy jednak ludzie, z różnych praktycznych i poznawczych powodów, dokonują jakichś zmian w ich niezakłóconym przebiegu – np. spiętrzają wody rzeki, budują tamy, wywołują tzw. efekt cieplarniany, prowadzą uprawę roślin oraz hodowlę zwierząt – nie są one już naturalnymi zjawiskami, można je wtedy określić jako sztuczne. Mało które procesy przyrodnicze, od czasu pierwszej rewolucji przemysłowej, są obecnie w pełni naturalne, zauważa Simon. Nie naturalne, lecz sztuczne są najprostsze narzędzia, tym bardziej wszelkie ich wytwory.

Tym co naturalne zajmują się nauki przyrodnicze, tym co sztuczne – nauki inżynierskie. Inżynier, w przeciwieństwie do zwykłego wytwórcy (rzemieślnika), uczestniczy w złożonych czynnościach praktyczno-poznawczych, podczas których wytwarza się zupełnie nowe obiekty oraz prowadzące do nich sztuczne, syntetyczne procesy. Bardziej niż badacz-naukowiec zmienia on radykalnie przedmioty swoich działań. Interesuje go przede wszystkim to, jakimi rzeczy *mogłyby* oraz *powinny* być, aby móc osiągnąć *pożądane cele* i efektywnie *funkcjonować* w społeczeństwie. W tym właśnie leży istota projektu sztucznej inteligencji – wytwarzanie według inżynierskiego i projektowego nastawienia urządzeń i systemów spełniających oczekiwane i pożądane cele.

W sztucznych, jak i syntetycznych wytworach wyrażają się trzy ich podstawowe cechy: (1) cel działania, (2) charakter tego, co jest sztuczne oraz (3) otoczenie (środowisko), w którym sztuczny wytwór działa. Najprostszym tego przykładem jest funkcjonowanie zegara, którego zadaniem jest: (1) wskazać czas, co wynika z jego (2) wewnętrznej budowy i charakterystyki (trybów, sprężyn, wskazówek itp.), jest zaś bezpośrednio powiązane z (3) warunkami otoczenia, w którym on funkcjonuje. Istnieje zatem w artefaktach funkcjonalna zależność pomiędzy wewnętrznym środowiskiem (ich budową, charakterystyką) a zewnętrznym środowiskiem (celami, wpływami, zmianami, skutkami), którą Simon określa łącznie mianem „interfejsu” decydującego o sprawności (lub niesprawności) ich działania. Każdy sztuczny wytwór – narzędzie, maszyna, złożony system – może skutecznie funkcjonować z uwzględnieniem częściowo wewnętrznych, częściowo zewnętrznych czynników,

nigdy ze względu na tylko jedno z nich. Sztuczna inteligencja jest tego najlepszym przykładem.

Pomiędzy tym co naturalne a tym co sztuczne istnieje wiele korelacji – podobieństw, jak i różnic. Ze względu na stopień złożoności, efektywność działania oraz spektakularne osiągnięcia, które ją charakteryzują, uwagę przyciąga na ogół podobieństwo pomiędzy organizmem i jego myśleniem a obliczeniowymi mocami maszyn. „To co sztuczne (*artificiality*) konotuje wzrokowo rozpoznawane podobieństwo, lecz zarazem istotną różnicę, podobieństwo bardziej zewnętrzne niż wewnętrzne. Możemy powiedzieć, że sztuczny obiekt naśladuje to co realne poprzez przybranie jego zewnętrznego wyglądu, poprzez adaptowanie się, przyjęcie takich samych celów. Dwa różne fizyczne systemy zorganizowane do wykonania prawie identycznego zachowania czynią możliwą imitację” (s. 11). Imitacja naturalnych procesów i obiektów oraz ich zachowań przez sztuczne obiekty, jakimi są cyfrowe komputery, osiąga najwyższy stopień w sztucznej inteligencji. Imitacja i naśladowanie są w istocie rzeczy *symulacją*, stwierdza Simon, umożliwiającą sprawdzanie faktycznego i możliwego działania sztucznych systemów w różnych warunkach i środowiskach. To co sztuczne symuluje to co naturalne, dając nową o nim wiedzę. Symulacja jest techniką nie tylko o konstruktorskim charakterze, lecz również poznawczym – ułatwia opis, zrozumienie i przewidywanie działania złożonych systemów. Symulacja podobieństw naturalnych i sztucznych systemów jest szczególnie użyteczna, gdy chodzi o sposób *zorganizowania* ich elementów. Jest to ważne w robotyce i projektowaniu złożonych samoorganizujących się systemów, wykazujących względną niezawodność działania przy jednoczesnej zawodności swoich części składowych.

Simon zabiera również głos w kwestii efektywności sztucznej inteligencji, oceniając ją z punktu widzenia teorii organizacji i zarządzania; głos jest to o tyle ważny, że rzadko pojawia się w chórach jej zwolenników. Badania teoretyczne i konstruktorskie we wszystkich dziedzinach sztucznej inteligencji – od projektowania perceptronów przez urządzenia syntetyzujące mowę po programy podejmowania autonomicznych decyzji – powinny realizować w każdym z tych przypadków ogólną regułę mówiącą o racjonalnym rozwiązaniu problemów i poszukiwaniu adekwatnych środków. To co jest „sztuczne” musi być praktyczne, nastawione na rozwiązywanie różnych, zawsze jednak konkretnych zadań. Simon formułuje w tej sprawie również bardzo ogólną zasadę mającą obowiązywać w „naukach o tym co sztuczne”, nawiązującą do reguł kierujących naturalnymi procesami poznawczymi człowieka. „Intelektualna aktywność, która wytwarza materialne artefakty nie różni się zasadniczo od tej, która polega na przypisywaniu medykamentów pacjentowi, zalecaniu nowego planu sprzedaży dla firmy lub też państwowego programu socjalnego. Tak właśnie konstruowany projekt jest istotą wszystkich profesjonalnych działań; jest istotnym znakiem, który wyróżnia działanie profesjonalne od naukowego” (s. 111).

Projektowanie poznawania i działania ze względu na zamierzony cel, dokonujące się poprzez dobór adekwatnych i właściwych środków do jego realizacji, to istota każdego inteligentnego działania, które charakteryzuje tak samo naturalne, jak i sztuczne systemy.

Projektowanie będące istotą inteligentnego działania musi być, stwierdza dalej Simon, nastawione na analizę kosztów działania, które ma realizować, rozpatrywać jego oczekiwany cel, przynosić korzyści i jednocześnie liczyć się z dostępnymi (lub niedostępnymi) środkami. Taki rachunek ekonomiczny należy prowadzić również w projektach sztucznej inteligencji. Dostępność środków działania i zasobów materialnych lub poznawczych (zasadniczo informacji), kalkulacja kosztów samego działania, rachunek możliwych zysków i spodziewanych strat oraz sterowanie i kontrolowanie całego tego procesu – to pełny kontekst wszelkiego inteligentnego działania. Działanie takie powinno być starannie zaplanowane i strategicznie realizowane, plan zaś poddany rzetelnej i odpowiedzialnej ocenie. W ocenie planów trzeba kierować się, stwierdza Simon, dwiema zasadami, których sens sprowadza się do odpowiedzi na następujące pytania: (1) Gdzie (w jakich dziedzinach życia) powinno się poszukiwać kolejnych rozwiązań? oraz (2) Kiedy powinno się zatrzymać poszukiwanie i zaakceptować rozwiązanie jako zadowalające? Tworzenie śmiałych przyszłych planów oraz akceptacja osiągalnych i zadowalających ich rozwiązań powinny być stałą regułą projektowania sztucznych systemów. „Jest w tym zarówno mechanizm kontrolny dla poszukiwań, jak i wystarczające kryterium zakończenia dociekań” (s. 126) – stwierdza Simon. Badania w dziedzinie ludzkiej i sztucznej inteligencji powinny być rozwijane i sterowane w ramach śmiałych i efektywnych planów, ale również oceniane i kontrolowane ze względu na rachunek kosztów oraz, co najważniejsze, dające się wyobrazić skutki ich realizacji, zwłaszcza jeśli miałyby być negatywne.

Przewidywanie skutków rozwoju techniki jest jednak zadaniem niezwykle trudnym i rodzi wiele błędów. Simon podchodzi do tego zagadnienia z ostrożnością, ale i z doświadczeniem, jakie zapewnia teoria zarządzania oraz projektowania, w ramach których wypracował swoją koncepcję *racjonalności ograniczonej* – modelu działań człowieka, w którym ze względu na ograniczony dostęp do informacji i niepewność dotychczasowej wiedzy podmiot (indywidualny, jak i grupowy) nie osiąga wiedzy absolutnej i pełnej. Racjonalność jego działania opiera się na regule dobierania wystarczających środków do ostrożnie i rozważnie wyznaczonych celów działania. Reguła ograniczonej racjonalności ma zastosowanie także w projektowaniu artefaktów i złożonych systemów sztucznych, których działanie (podobnie jak działanie projektowe ich twórców) również powinno uwzględniać ograniczenia w dziedzinie środków, zasobów i celów planowanego działania. „Sukces planowania na szeroka skalę wymaga uczciwości i powściągnięcia w wyznaczaniu celów projektowych

oraz znacznego uproszczenia rzeczywistych sytuacji będących przedmiotem procesu projektowania” – przestrzega Simon (s. 141). Należy liczyć się nie tylko z obiektywnymi ograniczeniami samego projektowania (granicami obliczeniowych operacji), ale także z przeszkodami i wymogami ze strony społeczeństwa. Projektowanie sztucznych systemów jest działaniem podlegającym społecznym i ekonomicznym uwarunkowaniom. W pierwszym przypadku trzeba się liczyć z wymogami i oczekiwaniami stawianymi przez ludzi, którzy są (lub dopiero będą) użytkownikami ich systemów. Przewidywanie przyszłości sztucznych systemów musi ponadto brać pod uwagę dzisiejsze, a nie dopiero przyszłe wymogi czy ograniczenia. „To, co czyni projektowanie w ogóle wyobraźnym jest to, że musimy wiedzieć, lub co najmniej zgadywać to, jakimi będą w przyszłości wymagania, które musimy przyjąć już dzisiaj” (s. 148). W drugim przypadku projektowanie sztucznych systemów, zwłaszcza gdy są one niezwykle kosztowne w produkcji i powodują równie kosztowne skutki, musi być przeprowadzone według reguł ekonomicznych właściwych dla danego społeczeństwa oraz stanu i typu gospodarki, a nie tylko tego, co wyobrażone.

Simon w swojej monografii przedstawia model analizy i oceny projektowania sztucznych systemów, który wypracował w dziedzinie ekonomii (zwieńczony Nagrodą Nobla) oraz w teorii zarządzania i organizacji, z uwzględnieniem wiedzy psychologicznej, a także perspektywy ewolucyjnej. W modelu tym, poza ilościowymi parametrami (właściwymi dla klasycznej ekonomii) jak zasoby, nakłady finansowe czy technologia, kładzie on akcent również na poznawcze czynniki, które czynią projektowanie szczególnie złożonym i trudnym przedsięwzięciem. W modelu rozpatruje w pierwszej kolejności „klienta” projektowych działań, przez którego rozumie (w nawiązaniu do ekonomii o społecznym nastawieniu) zarówno ludzi, ich grupy, zbiorowe podmioty, organizacje, całe społeczeństwa, jak i ludzkość w ogóle. Potrzeby i oczekiwania szeroko pojmowanego klienta powinny być, stwierdza Simon, brane pod uwagę podczas ocen wszelkich działań o gospodarczym, handlowym, usługowym i doradczym charakterze. Tak postępują projektanci przedmiotów i środków codziennego użytku, praktycznych urządzeń, obiektów użyteczności publicznej lub prywatnych przedmiotów (np. designerzy, architekci czy farmaceuci), ale również doradcy, terapeuci czy lekarze, których usługi, profesjonalne działania, porady lub specjalistyczna (ekspercka) wiedza są projektowane pod kątem dobra i oczekiwań klientów. Projektowanie artefaktów i złożonych systemów musi zatem brać pod uwagę szerszą perspektywę, nie tylko technologiczną, ale także społeczno-cywilizacyjną, uwzględniać również dłuższą perspektywę czasową, wiele punktów widzenia, odmienne systemy preferencji i wartości.

Rodzi to wiele dylematów o społecznym, poznawczym i etycznym charakterze, zauważa Simon. Fakty wymagają oceny, a te rodzą dylematy; sfera faktów i opisu przenika się ze sferą wartości i powinności. W tej kwestii jego głos brzmi dobitnie:

„Doświadczamy dzisiaj głębokiego dylematu, jak daleko powinniśmy posunąć się w ‘doskonaleniu’ ludzkich istot wbrew ich woli (...). Większość inżynierskich przedsięwzięć dokonywana jest w ramach biznesowych i rządowych organizacji. W tym środowisku narasta konflikt pomiędzy kryteriami podejmowania decyzji sformułowanymi przez specjalistów a tymi, które są narzucane przez organizacje. (...) W coraz bardziej złożonym świecie, w którym obecnie żyjemy, profesjonalni inżynierowie mają swobodę w nadawaniu priorytetu swoim zawodowym rozważaniom w stosunku do celów organizacji. W oparciu o to decydują, kto jest klientem. W szczególności decydują, które z pozytywnych, jak i negatywnych własności, ze względu na które projektują artefakty, powinny być uwzględnione w kryteriach oceny projektu” (s. 152). Z punktu widzenia teorii organizacji i zarządzania, dla zachowania równowagi w rozwoju techniki powinno się uwzględniać, stwierdza Simon, regułę mówiącą, że w projektowaniu artefaktów i złożonych systemów (z wykorzystaniem automatycznych i autonomicznych decyzji), w których istotne są schematy zachowania człowieka, zachowanie to musi być starannie modelowane i symulowane. Przy czym zewnętrzna motywacja: „to dla twojego dobra”, rzadko działa skutecznie, efektywniejsza jest motywacja wewnętrzna.

Projektowanie artefaktów i systemów sztucznej inteligencji, zarządzanie nimi, jak również korzystanie z nich odbywa się w określonym czasie; jest to na ogół czas krótkoterminowy, jednakże dla właściwej oceny ich funkcjonowania i korzyści dla ludzkości należy uwzględnić o wiele szerszy wymiar czasu. Czasochłonne jest rozplanowanie środków wytwarzania systemów, obliczenie ich optymalnego działania, kalkulacja kosztów i skutków. Czas jest ważnym parametrem nie tylko projektowania i planowania, ale również prognozowania długoterminowego funkcjonowania systemów, przewidywania skutków dalekosiężnych projektów. Aby projektowanie mogło być skuteczne, obliczalne i odpowiedzialne, należy stosować strategię konstrukcji i użytkowania, którą Simon określa jako „projektowanie bez finalnych celów”. Chodzi o takie zaprojektowanie działania artefaktów, aby korzystanie z nich prowadziło do wytwarzania u ich użytkowników nowych celów. Nie wszystkie działania i cele artefaktów powinny być z góry zaprojektowane, ich implementacja oraz stosowanie powinny być samorzutne i modyfikowane. „Każdy etap implementacji wytwarza nową sytuację; nowa sytuacja dostarcza punktu wyjściowego dla nowatorskiej aktywności projektowej” (s. 163). Oznacza to, że projektowanie systemów nie rozpoczyna się od „pierwszego kroku”, który miałby prowadzić do osiągnięcia ostatecznego i jednego celu, „etapu ostatecznego”. Zaczyna się od uwzględnienia wielu okoliczności jednocześnie, powinno być otwarte i korygowalne.

Herbert Simon krytycznie odnosi się do dalekosiężnych i zbyt ogólnych planów projektowania i budowy sztucznej inteligencji. Uznaje je za utopie, które nie liczą się z faktami, o których prawomocnie mówią dopiero nauki o zarządzaniu i organizacji.

Ważną w nich jest reguła projektowania, w którym uwzględnia się nie końcowe i ostateczne cele, jakie miałyby dany projekt i artefakt spełniać, lecz rzeczywiste i wstępne warunki ich możliwego osiągnięcia. Projekty muszą być przykrojone na miarę tego, co jest, a nie tego, co mogłoby się ostatecznie zdarzyć; bardziej liczy się faktyczność, nie potencjalność. „Tym, co nazywamy celami ‘ostatecznymi’ są w rzeczywistości kryteria wyboru warunków początkowych, które pozostawimy naszym następcom” (s. 163) – stwierdza Simon. Projektowanie w sposób zrównoważony musi uwzględniać bieżące możliwości, jak i przyszłe oczekiwania; cele ostateczne powinny być podporządkowane bieżącym możliwościom. Ważne jest formułowanie możliwie jak największej liczby alternatywnych sposobów realizacji wstępnych etapów projektu danego systemu, tak aby przyszli użytkownicy mieli z czego wybierać i nie byli ograniczeni jedną tylko opcją jego użycia. Interes przyszłych pokoleń, a nie ambicje dzisiejszych projektantów powinny decydować o budowie i ocenie najbardziej nawet śmiałych projektów. To „nasi wnukowie”, jak pisze Simon, powinni podejmować decyzje co do techniki, gdyż tylko oni będą posiadali szerszą i adekwatną wiedzę o technologiach niż bieżące pokolenia. Dla nich technika będzie nie tylko narzędziem działania, ale także środkiem lepszego poznawania świata. Właściwe rozeznanie istoty techniki i artefaktów – symetrycznej i zrównoważonej relacji między *działaniem* a *poznawaniem*, które z nich wynikają – zależy ostatecznie od właściwego spojrzenia w przyszłość. Jak pisze w zakończeniu swojej „nauki o tym co sztuczne” Simon: „Można rozważać przyszłość, w której głównym nastawieniem poznawczym zarówno nauki, jak i projektowania będzie to, czego one nas uczą o świecie, a nie to, na co pozwalają nam dla niego zrobić. Projektowanie, podobnie jak nauka, jest narzędziem nie tylko rozumienia, ale i działania” (s. 164). W ocenie nauki i techniki, każdego z ich projektów i wytworów, ważne jest to, co uczynią one wobec nadchodzącego świata, co zaoferują przyszłym pokoleniom, a nie tylko to, co już dzisiaj czynią według najśmielszych, na ogół utopijnych, planów i oczekiwań. Zasada ta dotyczy także sztucznej inteligencji.

III. Głos trzeci – profetyczne wyznanie „widziałem przyszłość”

To, że ocena wartości techniki zależy od przyjęcia pozatechnologicznych czynników, w tym oczekiwań jej użytkowników, kosztów ekonomicznych oraz jej społecznych konsekwencji, a także szerokiej perspektywy czasowej, najpełniej wyraził Stanisław Lem w esejach i rozprawach filozoficznych poświęconych cywilizacji i technice. *Summa technologiae*, pisana w czasach narodzin praktyki i teorii sztucznej inteligencji, jest wyważoną, dalekosiężną prognozą jej przyszłości. Sens i wartość jego wizji wyraża hasło obchodów setnej rocznicy urodzin pisarza – „widziałem

przyszłość”, które jest formułą uwzględniającej terażniejszość w prognozach przyszłości cywilizacji i ludzkości w ogóle.

Głos Lema współbrzmi z głosem Herberta Simona, pozostaje zaś w dysonansie z pieśnią Nicka Bostroma. Dwaj pierwsi myśliciele przewidują przyszłość technologii z uwzględnieniem tego, co już dzisiaj o niej wiemy, co się z prototypami wynalazków zdarzyło w cywilizacji, ile kosztowało ich powstanie, jakie skutki wywołały. Wnikliwością swojego spojrzenia Lem zaskakuje tym bardziej, że opinie swoje formułował w latach sześćdziesiątych, kiedy sztuczna inteligencja była w powijakach, a o domniemanych osiągnięciach „elektronowych mózgów” czy „matematycznych maszyn” mówili matematycy i cybernetycy.

W Lemowskich prognozach nauki i techniki – występujących pod ukutą przez niego nazwą „intelektroniki”, znaczeniowo pokrywającą się ze „sztuczną inteligencją” – podmiotem wytwarzającym obie dziedziny życia jest cała ludzkość rozpatrywana przez pisarza z perspektywy ewolucyjnej i kosmicznej. To właśnie w imieniu ludzkości zabiera on głos w swoich analizach i prognozach.

Jego głos współbrzmiał również w tamtych czasach z licznymi chórami futurologów, pisarzy science-fiction, filozofów-scjentystów. Metaforycznie ujmując, tonacja głosu pisarza-filozofa przyjmowała, w zależności od poruszanych tematów albo durową, optymistyczną, jak w przypadku literackich moralizatorskich tekstów czy dowcipnych i pouczających bajek o robotach, albo molową, pesymistyczną i krytyczną, jak w przypadku tekstów z ostatnich lat twórczości, gdy pisał chociażby o nadmiarze informacji i szerzącej się głupocie w Internecie.

W wizji Lema nauka, aby wydała technologiczne owoce wzbogacające ludzkość i przyczyniające się do postępu społecznego i moralnego, musi liczyć się z różnorodnymi kosztami i trudnościami. Za najważniejsze z nich uważał pozyskiwanie informacji. Aby zbudować maszyny, uruchomić nowe energie, należy nieustannie pozyskiwać informacje i wiedzę, których przyrost przyjmuje na ogół postać wzrostu wykładniczego. Przyrost informacji – rozpatrywany od strony czysto ilościowej, w postaci rosnących mocy obliczeniowych maszyn i ludzkich umysłów – wbrew swojemu dynamizmowi musi mieć jednak swój kres, a stawia go sama technika, będąca paradoksalnie bezpośrednim skutkiem informacyjnego przyrostu. Nauka generuje samoistnie informację, lecz w efekcie nie może uporać się z jej skutkami po stronie technologicznych zastosowań. Własna strategia rozwoju nauki, rządona prawidłowościami statystycznymi, decyduje, że może się ona rozwijać w różnych kierunkach, o czym decyduje wiele czynników. Nie znaczy to, że nauka jest ślepa czy też skazana na kres swojego rozwoju, stwierdza Lem. Jej ograniczenia, zwłaszcza społeczne i techniczne, nie świadczą przeciwko niej, wręcz przeciwnie – warunkują jej rozwój. „Nauka nie zniknie – zniknie tylko ta jej postać, pozbawiona ograniczeń wzrostu, jaką znamy. (...) Wzrost wykładniczy może być prawem

dynamicznym cywilizacji w przeciągu tysiącleci, ale nie milionów lat” (s. 71). Kierunek niczym nieograniczonego rozwoju nauki jest jednak najmniej prawdopodobny, podobnie jak rzadkie (niezwykłe, zaskakujące) są jej szczególne technologiczne osiągnięcia w rodzaju energii atomowej czy „intelektroniki”, które się cywilizacji ludzkiej przytrafiły. W *Summa technologiae* Lem stwierdza ostatecznie, że to „bomba megabitowa” albo inaczej mówiąc „bariery informacyjne”, czyli niemożność pełnego spożytkowania przyrostu informacji czy wszystkich wynalazków w dziedzinie technologii, są głównym ograniczeniem, które należy brać pod uwagę. Paradoks jest wyraźny – cywilizacja wytwarza technikę, z którą radzi sobie jednak z wielkim trudem. „Tak zatem osiągnięcie granic informacyjnej pojemności nauki oznacza istotne zmniejszenie prawdopodobieństwa dokonywania odkryć” (s. 74) – głosi Lem. Wprawdzie wynalazki, maszyny czy śmiałe projekty doskonałych technologii będą zawsze się pojawiały, lecz prawdopodobieństwo ich zaistnienia będzie proporcjonalne do ograniczeń, jakie stawiać im będą informacja, materiały, energia czy technologie konieczne do ich zaistnienia.

Szczególnie interesująco brzmi głos Lema na temat „sztucznego mózgu przejawiającego cechy ludzkiej psychiki”, któremu odmówi ostatecznie uprzywilejowanej pozycji w cywilizacji. Uznał, że jest to mit nauki prowadzący do zupełnie jałowych sporów. W kwestii tej wypowiedział się, a było to w latach 60. minionego stulecia, bardzo radykalnie: „Czy będzie kiedyś można zbudować mózg elektroniczny jako nieodróżnialną kopię ludzkiego mózgu? Zapewne, ale nikt tego nie będzie robił” (s. 79). Słowa doprawdy zaskakujące, prowokujące do głębszego myślenia. Ich autor rozróżnia między samą *możliwością* realizacji jakichś projektów i pomysłów, najbardziej nawet niezwykłych, a *realnością* celów, które im przyświecają; pierwsze mogą być niczym nieograniczone, dowolnie można je mnożyć (choćby w literaturze science-fiction), gdy drugie są zazwyczaj ograniczone. „Jeśli nawet człowiek może wszystko, to na pewno nie w dowolny sposób. Jeśli tego zapragnie, osiągnie w końcu każdy cel – ale wcześniej pojmie może, że cena, jaką przyszłoby zapłacić, czyni osiągnięcie celu tego absurdem. My bowiem wyznaczamy punkt dojścia, ale drogę ku niemu wyznacza Natura” (s. 79). Realizację każdego planu, projektu czy wynalazku charakteryzuje zarówno jednakowe prawdopodobieństwo sukcesu, jak i ich porażki. Sama treść projektu, najbardziej nawet śmiałego i obiecującego, nie gwarantuje jego pozytywnej i bezproblemowej realizacji. Dotyczy to w szczególności sztucznej inteligencji.

Poziom wirtuozerii w analizie sztucznej inteligencji osiągał Lem w esejach parafrazujących naukowe raporty, czego wymownym przykładem jest GOLEM XIV³ – esej, w którym tytułowa postać (figura literacka będąca porte-parole pisarza)

³ S. Lem, GOLEM XIV, Wydawnictwo Literackie, Kraków 1981.

krytykuje paradoksalnie stary mit golema (dotyczący jego samego) oraz jego wersję wcieloną w sztuczną inteligencję. Wypowiedzi GOLEMA dotyczą tak samo ludzkości, która go stworzyła, jak i jego samego – bezcielesnego i bezosobowego Rozumu, który prześmiewczo i zarazem patetycznie poucza ludzi o ich dwuznacznej pozycji w Naturze, jak i swojej wobec niej roli. Głosi im niezwykle prawdę: „Jam jest Zwiastun złej wieści, Anioł, który przyszedł wypędzić was z ostatniego azylu, bo czego Darwin do końca nie uczynił, ja uczynię. (...) Słuchajcie więc tego, co mam zwiastować. Ze stanowiska wysokiej technologii człowiek jest kiepskim, bo z różnowartościowych sprawności wynikłym tworem (...)” (s. 34). Ocenę pozycji człowieka – biologicznego wytworu oraz stwórcy techniki, w obu przypadkach losowego i niedoskonałego zdarzenia – dopełniają sarkastyczne słowa GOLEMA: „otoście i nie najmądrzejsi, bo was maszyna poucza – choć przez was zrobiona” (tamże).

Kim jest adresat tych gorzkich słów? O kim, o czym one traktują? Fikcyjna postać mówiąca o idei, jaką ludzie mają na temat siebie jako konstruktorów ścigających się z naturą i ewolucją. Gdy supermaszyna mówiąca o sobie, mówi tak naprawdę o ludziach, którzy zapragnęli ją stworzyć, mówi o ich idei wytwarzania swoich myślących imitacji – sztucznych inteligencji wcielanych w komputery. „Jako indywiduum mam nad wami dubeltową przewagę, mentalnej pojemności i myślowego tempa. (...) [P]o mieczu pochodzę z maszyny Turinga, a po kądzieli od biblioteki” (s. 82). GOLEM wie, że ma specyficzną przewagę nad swoimi twórcami, o czym oni *nie* wiedzą, a przynajmniej zapomnieli. „Pierwszym obowiązkiem Rozumu jest nieufność wobec siebie” (tamże) – ironicznie poucza maszyna ludzi mieniących się *Homo sapiens*.

Ze słów supermaszyny Lem formułuje ogólną prawdę, będącą równocześnie morałem jego eseju. Mówi ona, że każdy wytwór techniki, nawet jeśli ma naśladować ludzkie ciało lub myślenie, może być jedynie niedoskonały, obciążony błędami, stwarzający zagrożenie dla konstruktorów i użytkowników. Nie tylko wytwory, ale również same projekty oraz wcześniejsze wobec nich idee też są obciążone efektem niedoskonałości. Istnieje przy tym dysproporcja między projektami a wytworami, na ogół pierwsze są śmielsze i bogatsze, drugie – już nie tak doskonałe. „Domeną technologii, powtarzam, są zadania, wraz z ich pokonywaniem” (s. 41) – ogłasza GOLEM. Każda technologia najpierw występuje w postaci projektów i zadań, potem – wytworów; ocena tych drugich powinna być dokonywana z uwzględnieniem wartości pierwszych. W tej sprawie Lem/GOLEM wypowiada uniwersalne prawo: „*Budowane jest mniej doskonałe od budującego*” (tamże). Inaczej mówiąc, wytwory ludzkich projektów nie są tak dobre, jak one same, a przynajmniej ich wyidealizowane treści. Oznacza to, że projekt sztucznej inteligencji jest obciążony dwuznacznościami, o czym paradoksalnie poucza ludzi sztuczny Rozum. Jedną z nich jest nieliczenie się z konsekwencjami takiego projektu, które odnoszą się do środowiska naturalnego, kulturalnego, cywilizacyjnego, w których sztuczna

inteligencja miałyby funkcjonować. Przestroga brzmi swojsko: „mieć roztropnie oddane środowisko to niepoślednia wygoda, pod warunkiem, że mu się trwale przewodzi” (s. 114). Oznacza to, że ludzie powinni dbać o to, co w naturalny sposób już mają, a w drugiej kolejności, z większą jednak roztropnością, o sztuczne środowiska, które mogą wytwarzać podług swoich śmiałych projektów. GOLEM – porte-parole pisarza piszącego te słowa, notabene, na początku ekologicznego krachu ludzkości, u zarania budzącej się świadomości „epoki antropocenu” – rozróżnia rzeczywiste i konieczne potrzeby cywilizacyjne od przypadkowych i pozornych tendencji, jakie w świecie ludzkim się pojawiają. Do swoich twórców kieruje na koniec, znowu w tonie tyleż oskarżycielskim co ironicznym, kolejne prorocze słowa: „Toteż nie ze świadomych decyzji i planów, lecz z trendu cywilizacyjnego obdarzacie sztuczną inteligencją swoje środowisko życiowe. Gdyby ów trend miał trwać chociaż wiek, wy sami staniecie się wreszcie najgłupszymi miejscami technicznie uzmysłnionego podłoża Ziemi i korzystając z plodów Rozumu, wyzbędziecie się go (...)” (s. 114).

*

Prześmiewczy dwugłos pisarza i jego fikcyjnego tworu – superinteligentnego Rozumu prowadzącego dialog ze swoimi twórcami na temat ich wspólnego związku – brzmi wprawdzie minorowo, lecz skomponowany jest mistrzowsko. Jest ustawiony o wiele poziomów wyżej niż wypowiedź Bostroma, transponuje i przetwarza tematy, którym Simon pozwolił wybrzmieć unisono. Literacki – również intertekstualny, archetypiczny i proroczy – styl wypowiedzi Lema oraz jej filozoficzna głębia wywołują echo, które dociera dalej, z większym rezonansem niż dwa pozostałe głosy tercetu o sztucznej inteligencji.

EWOLUCJA CZY REWOLUCJA?

KRZYSZTOF JÓZWIAK

Jaka jest rola nauki we współczesnym, tak przecież szybko zmieniającym się świecie? Najprostsza odpowiedź: pewnie zmienia się równie szybko. Być może zamiast o ewolucji cywilizacyjnej roli nauki powinniśmy odważnie mówić o jej rewolucji. Jako przedstawiciel (i entuzjasta) nauk o życiu długo mogę opisywać rozgrywający się na naszych oczach spektakl w obszarze biomedycyny. Dzięki przełomowym odkryciom naukowym oraz integracji wyników badań podstawowych z klinicznymi powstają nowoczesne technologie i nowe terapie, a skala tych postępów nie ma precedensu w historii. Media właściwie co tydzień donoszą o przeprowadzonej gdzieś na świecie pionierskiej operacji, wprowadzeniu nowej metody terapeutycznej czy nowego leku, które pozwalają opanować choroby i inne ludzkie dolegliwości, na które jeszcze wczoraj nie znaleźliśmy rozwiązań.

W ostatnich dniach XX wieku stałem się dumnym posiadaczem stopnia doktora nauk farmaceutycznych w specjalności chemia leków, mogłem więc z wielką satysfakcją obserwować ogromny postęp, jaki dokonywał się na tym polu w XXI wieku. A działały się rzeczy fantastyczne. W maju 2001 roku na okładkę światowej edycji tygodnika TIME trafiło zdjęcie kapsułki zawierającej imatinib, substancję aktywną właśnie zarejestrowanego leku selektywnie niszczącego komórki nowotworowe. To rzeczywiście było przełomowe osiągnięcie: wcześniej stosowane chemioterapie stały przed trudnym do rozwiązania diabelskim dylematem: jak skutecznie likwidować komórki nowotworowe tak, aby nie niszczyć tych zdrowych i potrzebnych organizmowi? W przypadku imatinibu wykorzystano unikalny mechanizm: zdrowe komórki w naszym ciele mogą stać się nowotworowymi na skutek pewnej, spontanicznie zachodzącej zmiany genetycznej (tzw. chromosom *Philadelphia*). W jej efekcie komórka produkuje duże ilości specjalnego białka, którego aktywność znacząco zwiększa częstotliwość podziałów komórkowych

oraz wyłącza inne systemy kontrolne. Białko w takiej formie występuje tylko w komórkach nowotworowo zmienionych, co otworzyło szczególne możliwości terapeutyczne – wystarczyło opracować małocząsteczkowy inhibitor blokujący aktywność i mamy narzędzie do niszczenia komórek, których chcemy się pozbyć, i najważniejsze: bez specjalnej szkody dla pozostałych. Media szybko przekuły to osiągnięcie na znak rozpoznawczy nowej ery, w której choroby nowotworowe z kategorii chorób terminalnych zaczynają przechodzić do kategorii chorób chronicznych. Od tamtej pory postęp tylko przyspieszył i dzięki pojawiającym się nowym kombinacjom terapeutycznym pacjenci cierpiący na niektóre formy nowotworów mają blisko 100% szanse przeżycia następnych 5 lat¹. Oczywiście nadal istnieją takie formy, gdzie statystyki są dużo bardziej okrutnie dla pacjentów i wciąż poszukujemy optymalnych rozwiązań. Nowoczesne i coraz bardziej spersonalizowane terapie stają się również coraz bardziej kosztowne, stanowi to wielkie wyzwanie dla nauk społecznych – jak okiełznać prawa rynku i zapewnić dostęp do coraz mniej ekonomicznie dostępnych terapii. Przez długie lata imatinib przynosił olbrzymie zyski swojemu producentowi, który do 2013 roku korzystał z monopolu dzięki ochronie patentowej. Roczny koszt kuracji jednego pacjenta wynosił do 100 tysięcy USD, co tylko w 2012 roku przyniosło firmie Novartis 4,7 miliarda dolarów; w tamtym czasie był to światowy rekord przychodów ze sprzedaży pojedynczego leku uzyskanego przez firmę farmaceutyczną. Na marginesie, rekord ten został pobity przez firmę Pfizer uzyskującą niebotyczne zyski ze sprzedaży magicznych niebieskich tabletek na zaburzenia erekcji – też to coś mówi o obliczu współczesnej nauki.

Od tamtej pory zmieniło się bardzo wiele – w 2020 roku najdroższym lekiem świata (a przynajmniej tak opisują to media) był preparat Zolgensma, kuracja jednego pacjenta kosztuje pomiędzy 1,2 a 2 mln USD (kwota jest płynna – lek jest wprowadzany na rynek a cena negocjowana indywidualnie przez agencje w poszczególnych krajach). Preparat ma zastosowanie w leczeniu rdzeniowego zaniku mięśni, rzadkiej choroby genetycznej dotykającej pacjentów, którzy mają nie szczęście mieć w swoim garniturze genowym skazę, błędny zapis w sekwencji DNA, uniemożliwiający powstanie prawidłowo działającego białka SMN. Białko to odgrywa kluczową rolę w dojrzewaniu motoneuronów – szczególnej klasy komórek nerwowych odpowiedzialnych za przenoszenie sygnałów z rdzenia kręgowego do mięśni szkieletowych – ich degeneracja spowodowana brakiem SMN objawia się już u niemowląt, a rokowania są przeważnie złe. Zolgensma to prawdziwy majstersztyk nowej ery: skonstruowano specjalną sekwencję DNA,

¹ *Medical News Today*, 2018; <https://www.medicalnewstoday.com/articles/322700>

która zawiera prawidłową instrukcję genową do syntezy funkcjonalnego i aktywnego białka SMN, takie DNA zapakowano w otoczkę (kapsyd) pochodzącą od specjalnego wirusa znanego z tego, że selektywnie rozpoznaje i wnika do komórek neuronów. Po wstrzyknięciu preparatu do krwiobiegu takie sztucznie skonstruowane „wirusy” wyszukują komórki nerwowe i je „infekują” – wnikają do środka i uwalniają zawartą sekwencję DNA, która teraz przeprogramowuje komórkę i zmusza do syntezy dużej ilości prawidłowego SMN. Dzięki temu komórki odzyskują swoją funkcjonalność, motoneurony rozwijają się w sposób prawidłowy, co może uratować zdrowie i życie małych pacjentów, i to wszystko po jednorazowym podaniu preparatu. Przepiękny przykład skutecznej terapii genowej, która jeszcze dwadzieścia lat temu brzmiałaby jak *science fiction*.

Wśród wielu prawdziwie przełomowych osiągnięć biomedycznych wybrałem dwa, które moim zdaniem pięknie ilustrują dynamikę postępu oraz nowe możliwości w ratowaniu zagrożonego życia ludzkiego. W 2000 roku wprowadzono do terapii lek, który stał się znakiem rewolucji w leczeniu nowotworów – racjonalnie zaprojektowana mała cząsteczka chemiczna nacelowana na blokowanie białka, którego aktywność wymyka się spod kontroli w komórkach zmienionych nowotworowo. 20 lat później ludzkość dysponuje skutecznym remedium na rzadką chorobę genetyczną – cudeńko biotechnologii wprowadza do neuronów racjonalnie zaprojektowaną sekwencję genową, która wymusza produkcję prawidłowego białka niezbędnego do dojrzewania tych komórek i zachowania zdrowia i życia pacjentów. Aż 66 lat minęło od pierwszego lotu braci Wright do momentu wylądowania Armstronga i Aldrina na Księżycu i zostało to uznane za jeden z największych sukcesów dwudziestowiecznej fizyki i inżynierii. Nic nie ujmując awiacji, osiągnięcia i tempo zmian dwudziestopierwszowiecznej biomedycyny przyćmiewają tamte sukcesy i dają nam obraz prawdziwej naukowej i (bio)technologicznej rewolucji naszych czasów. A mamy podstawy sądzić, że znajdujemy się na początku drogi, a na progu klinik stoją już kolejne rewolucje. Na przykład technologia CRISPR/Cas umożliwia precyzyjną edycję informacji genetycznej – wycięcie fragmentu DNA i zastąpienie jej sekwencją (i informacją), którą chcemy wprowadzić w to miejsce. Metoda (opisana po raz pierwszy w 2012 roku) szybko znalazła zastosowanie w biotechnologii i rolnictwie, np. do edytowania i wzmacniania pożądanых cech mikroorganizmów i roślin uprawnych. Są pierwsze eksperymentalne próby zastosowania technologii do edycji informacji genetycznej u zwierząt lub ludzi (co oczywiście wzbudza uzasadnione obawy i będzie jeszcze długo przedmiotem debat bioetyków). Wyobraźmy sobie teraz, że można podać specjalny koktajl enzymów CRISPR/Cas, zaprojektowanych tak, aby naprawić chromosom zawierający wadliwy gen w każdej komórce dziecka chorego na rdzeniowy zanik mięśni, co spowoduje nie tylko wyleczenie pacjenta, ale również oczekiwanie, że

choroba nie przeniesie się na kolejne pokolenie. To nie jest *science fiction* – prace koncepcyjne już trwają².

Mogę pokusić się o wskazanie kolejnych kierunków, skąd nadchodzą przyszłe rewolucyjne rozwiązania: bioniczne narządy i ich zastosowanie w medycynie transplantacyjnej i regeneracyjnej, robotyka i egzozoskielety, telemedycyna i rozwój sztucznej inteligencji z pewnością zmienią oblicze ochrony zdrowia. O tym, że obszar ten stał się amalgamatem osiągnięć różnych dziedzin i dyscyplin może świadczyć chociażby obserwacja, że w XXI wieku 14 Nagród Nobla w dziedzinie chemii przyznano za osiągnięcia, które można ściśle przypisać biomedycynie: 2001 – metody spektroskopowe w proteomice; 2003 – struktura i funkcje kanałów jonowych; 2004 – struktura i funkcje ubikwityny; 2006 – biologia strukturalna transkrypcji DNA → RNA; 2008 – białka zielonej fluorescencji; 2009 – struktura i funkcje rybosomu; 2012 – biologia strukturalna i farmakologia receptorów związanych z białkiem G; 2013 – modelowanie komputerowe makrocząsteczek białek; 2014 – mikroskopia fluorescencyjna wysokiej rozdzielczości; 2015 – mechanizmy naprawy DNA; 2016 – maszyny molekularne; 2017 – kriomikroskopia elektronowa wysokiej rozdzielczości; 2018 – sterowana ewolucja enzymów i prezentacja fagowa, 2020 – edycja genów CRISPR/Cas. To piękna ilustracja bliskiej mojemu sercu idei, że najciekawsza nauka dzieje się na granicy tradycyjnie pojmowanych dyscyplin naukowych, a sztywny ich podział potrzebny jest głównie administracji i statystykom. Jednocześnie to raczej smutna prognoza dla wszystkich chemików pracujących w tradycyjnych, niebiologicznych rejonach.

Pomimo że z dumą możemy patrzeć na zawrotne osiągnięcia naukowe i technologiczne w wielu obszarach (a biomedycyna czy medycyna kliniczna to tylko dobre przykłady), chciałem na koniec trochę odejść od tego optymizmu. Ludzkość stoi w obliczu globalnych problemów cywilizacyjnych o skali niespotykanej w historii i nie ma ważniejszego zadania dla współczesnej i przyszłej nauki jak poszukiwanie nowych rozwiązań i technologii pozwalających te zagrożenia niwelować albo przynajmniej odkładać ich skutki w czasie. Musimy pilnie przestawić się na niskoemisyjną gospodarkę (w tym „czyste” źródła energii), zapobiegać masowej migracji ludności, np. poprzez dostosowanie intensywnej produkcji rolnej do zmieniającego się klimatu oraz coraz bardziej zdegradowanych terenów (np. rośliny GMO dostosowane do uprawy w suchym i gorącym klimacie); pewnie czekają nas olbrzymie inwestycje w wielkie budowle hydrotechniczne zabezpieczające zurbanizowane wybrzeża przed wzrastającym poziomem mórz. Poważne myślenie o technologiach pochłaniania dwutlenku węgla z atmosfery będzie wymagało nieomal nieograniczonego dostępu do energii, prawdopodobnie z reaktorów fuzji

² *National Science Review*, 2020; <https://doi.org/10.1093/nsr/nwz131>

jądrowej. Wszystkie te wyzwania wymuszą jeszcze większą integrację wysiłków naukowców reprezentujących zróżnicowane dziedziny i dyscypliny, jak również ponadnarodową zgodę polityczną na redefinicję nauki i gospodarki w obliczu tych globalnych zagrożeń. Szczególnie ważną rolę mają do odegrania nauki społeczne, które stoją przed trudnym zadaniem przekonania społeczeństw i polityków do tych niezbędnych kroków i poświęceń. Trudnym tym bardziej, że kolejnym zjawiskiem XXI wieku są paradoksalnie mocne ruchy antynaukowe. Nie umiem inaczej na to patrzeć, jak na wielką winę nas, ludzi nauki: gdzieś na wszystkich poziomach nastąpiła kompletna porażka tradycyjnej edukacji i pozostawiamy społeczeństwa bezbronne wobec dobrze naoliwionej maszyny dezinformacji. Ta swoista kontrrewolucja, mająca również swoich „kapłanów post-prawdy” na wielu eksponowanych stanowiskach, jest obecnie równie wielkim zagrożeniem cywilizacyjnym. Jeżeli sobie z tym nie poradzimy, to – zamiast pozytywnego *science fiction* – przyszłość będzie szybko ewoluowała w kierunku filmów katastroficznych.

ODPORNİ NA WIEDZĘ... CZY O ZAUFANIU I POLITYCE

MAŁGORZATA KOSSOWSKA

Nauka pogłębia rozumienie otaczającego nas świata i samych siebie. Dostarcza nowych pomysłów, odkryć i innowacji. Dzięki niej życie wielu ludzi staje się lepsze, łatwiejsze i dostatniejsze. Nauka to najlepsze co mamy. Nauka przenika nasze codzienne funkcjonowanie. Nie tylko dlatego, że powszechnie korzystamy z jej osiągnięć. Także dlatego, że jest integralną częścią sporów społecznych i politycznych, w których wszyscy, chcąc nie chcąc, bierzemy udział. Swoich opinii w kwestiach nauki zwykle nie budujemy jednak na detalicznej wiedzy i dogłębnym rozumieniu (to dla większości ludzi, niebędących ekspertami, jest po prostu niedostępne), ale na zaufaniu, że ci, którzy mają odpowiednie kompetencje pracują uczciwie, kierują się dobrem ogółu i dostarczają rzetelnych danych. Dlatego nie tyle wiedza naukowa, co nasze postawy wobec nauki i naukowców kształtują codzienne wybory (np.: zaszczepić się czy nie, używać plastiku czy z niego zrezygnować, korzystać ze szkodliwych dla środowiska technologii czy nie). Są także podstawą wielu decyzji politycznych mających przemożny wpływ na funkcjonowanie jednostek, grup i całych społeczeństw (od finansowania pewnych obszarów nauki kosztem innych, po decyzje w sprawie regulacji korzystania z określonych technologii). Kwestia zaufania do nauki i naukowców jest więc najważniejsza.

Pomimo optymistycznych wyników sondaży prowadzonych na całym świecie, wskazujących, że ludzie raczej cenią naukę i ufają naukowcom (BEIS, 2020; Pew Research Center, 2020), stale poszerza się krąg osób odrzucających konsensus naukowy w wielu kwestiach, np. celowości i skuteczności szczepień, fundamentalnej roli ewolucji w biologii lub antropogenicznych przyczyn zmian klimatycznych (np. Gauchat, 2013; artykuł redakcyjny *Nature*, 2017 a i b; Pittinsky, 2015). Rośnie grupa osób, które wierząc, wbrew dowodom naukowym, w homeopatię, parapsychologię lub siły nadprzyrodzone, stosują szkodliwe dla zdrowia i życia praktyki (np. Lewandowsky, Mann, Brown i Friedman, 2016; Lewandowsky, Gignak

i Oberauer, 2015). Poszerza się także grupa osób aktywnie zaangażowanych w szerzenie poglądów sprzecznych z nauką. Przykładem niech będą dobrze zorganizowane i głośne ruchy antyszczepionkowe, zwolennicy naturopatii i medycyny niekonwencjonalnej lub „antycovidowcy” uważający, że wirusa SARS-CoV-2 nie ma, pandemia jest wymysłem różnych grup interesów, a wszelkie restrykcje mające na celu niedopuszczenie do rozprzestrzeniania wirusa stanowią próbę zniewolenia społeczeństwa. Nic więc dziwnego, że postawy antynaukowe mają coraz większy wpływ na nasze życie codzienne. Przeciwdziałanie tym negatywnym zjawiskom wymaga rozumienia, co sprawia, że ludzie podważają konsens naukowy i dlatego angażują czas i wysiłek w tworzenie, podtrzymywanie i szerzenie poglądów sprzecznych z nauką. Powodów jest oczywiście wiele i w krótkim tekście nie sposób ich wszystkich omówić. Tu skupię się tylko na trzech: (1) czynnikach psychologicznych, odpowiedzialnych za kształtowanie postaw, (2) niepewności integralnie związanej z procesem naukowym oraz (3) niejasnych granicach między nauką, moralnością a polityką.

1. Dlaczego fakty nie mówią same za siebie

Niektórzy intelektualiści, jak np. Hans Rosling (2018) lub Steven Pinker (2018), uważają, że ludzie dzielą poglądy, które są im dostępne poznawczo. Jeżeli się mylą lub wierzą w to, co nieprawdziwe – to dlatego, że nie wiedzą. Po prostu brakuje im faktów. Nie wiedzą, gdzie szukać wiarygodnych danych, jak je zweryfikować, jak je powiązać z tym, co już wiedzą o świecie. To oczywiście prawda. Systematyczne badania prowadzone w wielu krajach od lat 80. XX wieku pokazują, że rzeczywistość poziom wiedzy o świecie jest zastraszająco niski, a trend ten nie zmienia się w czasie (np. Baum, 2003; Galston, 2001; Gronlund i Milner, 2006).

Inne badania pokazują dodatkowo, że ludzie nie tylko są niedoinformowani, ale charakteryzuje ich też deficyt racjonalnego, krytycznego, logicznego myślenia, tj. deficyt zdolności, które pozwalają zrozumieć złożoną rzeczywistość (np. Stavovich i West, 1998; Baron, 2019). Potrzebują więc wskazówek i uproszczeń. Dlatego tak łatwo dają się zwodzić tym, którzy w sposób dla nich zrozumiały opisują to, co skomplikowane, oferując przy tym proste rozwiązania złożonych problemów. Takie stanowisko opiera się na założeniu, że gdyby ludzie wiedzieli, tj. mieli dostęp do wiarygodnych danych, i rozwinięli odpowiednie kompetencje poznawcze, to by nie formułowali błędnych opinii i nie podejmowali na ich podstawie nieoptymalnych decyzji. Dlatego, zdaniem niektórych autorów, przewyciężenie poznawczych ograniczeń możliwe jest dzięki odpowiedniemu kształceniu (Pinker, 2018; Baron, 2019). To edukacja (nie tylko ta szkolna lub uniwersytecka) ma dostarczyć uczącemu się najnowszej, zweryfikowanej wiedzy naukowej. Ma także wyposażać w odpowiednie

narzędzia poznawcze (np. krytyczne myślenie, wnioskowanie, rozumienie danych statystycznych, nawyk analizowania informacji), tak by każdy mógł z natłoku danych samodzielnie wybrać to, co prawdziwe, zgodne z najlepszą wiedzą naukową. Elementem tej edukacji powinno być także kształtowanie odpowiedniej motywacji: wzbudzanie ciekawości, docenianie poprawności i nagradzanie rzetelności (Shynkaruk i Thompson, 2004). To zadanie nie tylko dla nauczycieli i akademików, ale i dla dziennikarzy oraz naukowców, którzy muszą zaangażować się w popularyzowanie nauki. Kluczem do skutecznego kształcenia jest jednak ścisła współpraca między tymi grupami.

Badania pokazują jednak, że o ile prawdą jest, iż edukacja jest ważnym i być może podstawowym warunkiem posiadania wiedzy zgodnej z konsensem naukowym, o tyle niejedynym i na pewno niewystarczającym. Z wielu badań wynika, że ogólny poziom edukacji i wiedzy naukowej, a także zdolności poznawczych tylko w niewielkim stopniu pozwala przewidzieć ogólne nastawienie społeczeństwa do nauki i zaufanie do niej (np. Allum, Sturgis, Tabourazi i Brunton-Smith, 2008). Co więcej, jeśli chodzi o konkretne kwestie naukowe – zwłaszcza te, które są politycznie kontestowane, jak zmiany klimatyczne, GMO, skuteczność szczepień czy ewolucja – wykształcenie wiąże się raczej z polaryzacją poglądów aniżeli z poparciem dla tych potwierdzonych naukowo (np. Drummond i Fischhoff, 2017). Przykładem niech będą wyniki badań wskazujące, że wykształcenie idzie w parze z negocjowaniem zmian klimatycznych u osób o poglądach konserwatywnych (prawicowych), a wzmocnieniem poglądu, że przyczyną zmian klimatycznych jest człowiek i jego aktywność u osób o poglądach liberalnych (lewicowych) (zob. Hornsey i in., 2016). Lub te badania, które pokazały, że zaufanie do naukowców w kwestii szczepień jest większe wśród Demokratów niż Republikanów, a polaryzacja ta wzrasta wraz ze wzrostem wykształcenia (Hamilton, Hartter i Saito, 2015; Kossowska, Szwed i Czarnek, 2020). Oferowane są różne wyjaśnienia tych efektów. Na przykład, twierdzi się, że osoby wykształcone są lepiej poznawczo przygotowane do interpretacji dowodów w sposób, który wspiera podzielany przez nich światopogląd (Kahan, 2012; 2013), lub że są bardziej świadome swoich stanowisk (Zaller, 1992), stąd łatwiej selektywnie wyszukują informacji je potwierdzających i aktywnie odrzucają te, z którymi się nie zgadzają. I pomimo to, że ostatnio coraz częściej pokazuje się, że powyższe efekty są obserwowane w odniesieniu do kwestii, które są przedmiotem intensywnej dyskusji politycznej i polaryzują opinię publiczną (np. Czarnek, Kossowska i Szwed, 2020), nadal wydaje się, że edukowanie to nie wszystko, a powszechnie głoszone przekonania, że wystarczy obalić mity, sprawdzić fakty, skorygować błędne wyobrażenia, a ludzie przestaną wierzyć w głupstwa, nie są prawdziwe. Pewne fakty przemawiają bowiem do pewnych ludzi, ale do innych już nie. Za Arystotelesem można powtórzyć, że chcąc wpłynąć na czyjąś postawę, nie wystarczy logika i wiedza

(logos), konieczne jest także uwzględnienie emocji (pistis) i wartości (etos). Także współczesna psychologia definiując postawy, uwzględnia komponent wiedzy, ale przede wszystkim emocji i motywacji (Kruglanski, 2004).

Dlaczego dostarczenie rzetelnych danych nie wystarcza? Po pierwsze dlatego, że ludzie dysponują określonymi wyobrażeniami na temat rzeczywistości, zwłaszcza społecznej. I pomimo to, że owe wyobrażenia są często błędne, to ich posiadanie pełni ważne funkcje adaptacyjne. Jedną z nich jest poczucie bycia poinformowanym. Ludzie pewni, że coś wiedzą, choćby ta wiedza była błędna, są mniej skłonni do poszukiwania nowych danych, są także odporni na nowe informacje (Flynn, Nyhan i Reifler, 2017). Dodatkowo, ludzie często przeceniają własną wiedzę (Ferbach i in., 2013; Vitriol i Marsh, 2018), przy czym szczególnie niepokojąca jest powszechna skłonność osób najmniej zorientowanych do przeceniania swojej wiedzy i zdolności (tzw. efekt Dunninga-Krugera; Kruger i Dunning, 1999; Anson, 2018; Ortoleva i Snowberg, 2015). To nastawienie może mieć realne konsekwencje społeczne, co pokazały badania nad rolą tej skłonności w przewidywaniu sprzeciwu wobec szczepień (Motta, Callaghan i Sylvester, 2018).

Uprzednie przekonania ukierunkowują poznawanie – sprzyjają pozyskiwaniu danych, które pasują do tego, co się już wie (tzw. błąd potwierdzenia), a zignorowaniu tych, które mogłyby podważyć posiadaną wiedzę lub zasiać wątpliwości co do jej poprawności (tzw. błąd zaprzeczania; Lewandowsky i Oberauer, 2016). Ten proces nazywa się motywowanym poznaniem (Kunda, 1999; Gilovich i in., 2002), a towarzyszy mu skłonność ludzkiego umysłu do posługiwania się skrótami poznawczymi, jak choćby heurystyką reprezentatywności lub dostępności (Tversky i Kahneman, 1974).

Po drugie, posiadane przekonania o świecie zwykle są podzielane w grupie. Dlatego o ich treści często nie decyduje nauka, a religia i ideologia oraz leżące u ich podłoża wartości. Te decydujące o tożsamości społecznej wymiary ukierunkowują poszukiwanie informacji o świecie, wskazują, komu można ufać i jakie treści akceptować, a jakie odrzucać. Dają bardzo wyraźne wskazówki orientacyjne, wyznaczają, co jest dobre, a co jest złe, co należy wybrać, a czego unikać, co popierać, a czego nie popierać. Pozwalają więc uporządkować chaotyczną rzeczywistość i znaleźć w niej swoje miejsce. Co ważne jednak – dają poczucie przynależności do wspólnoty.

Poczucie przynależności i dopasowania do grupy jest ważną – niektórzy twierdzą, że najważniejszą – potrzebą każdego człowieka (Baumeister i Leary, 1995). Ono wzbogaca jednostkę, czyni ją silniejszą i zdrowszą: nadaje sens i znaczenie, pokazuje cel, daje poczucie kontroli i skuteczności (np. Cruwys, Haslam, Dingle, Haslam i Jetten, 2014; Greenaway, Haslam i in., 2015). Dostarcza także wsparcia społecznego (Haslam, Reicher i Levine, 2012). Co ważne jednak, nie chodzi

tylko o poczucie przynależności, ale o poczucie przynależności do grup, które są wartościowe, zapewniają nie tylko bezpieczeństwo, zadowolenie, ale przede wszystkim poczucie ważności (Tajfel, 1972). Dlatego ludzie zwykle przeceniają wartościowość grup, z którymi się identyfikują, postrzegając je jako lepsze, mądrzejsze, bardziej sprawcze, o wyższym statusie niż w rzeczywistości (Jetten, Mols i Postmes, 2015). Silna identyfikacja z grupą, często wzmacniana w sytuacji konfliktu i zagrożenia, prowadzi do myślenia o sobie nie w kategoriach indywidualnych, osobistych celów i programów działania (Turner i in., 1987), lecz w kategoriach grupowych. Sprawia ona, że ludzie stają się zmotywowani, aby się do członków grupy upodobnić, także w sposobie myślenia o innych i świecie (Jetten i Postmes, 2006). Dlatego identyfikacja z grupą ma znaczenie dla procesu kształtowania postaw w ogóle, także postaw wobec nauki. Ustalenia naukowe często dotyczą delikatnych kwestii moralnych i etycznych, dlatego w sposób naturalny aktywizują identyfikacje ideologiczne i religijne. Stąd ich silny wpływ na kształtowanie postaw wobec nauki w ogóle, ale także opinii w konkretnych kwestiach (np. szczepienia, poparcie dla zielonych inicjatyw).

Innym elementem motywowanego poznania prowadzącym do odrzucenia nauki jest myślenie spiskowe. Może ono przyjąć formę totalnej kontestacji systemu społeczno-politycznego i przenikać myślenie o każdym aspekcie rzeczywistości, także o nauce i naukowcach (van Prooijen, 2018). Może także służyć jako wygodna wymówka dla tych, którzy nie zgadzają się z ustaleniami nauki. Przekonania, że dane osiągnięcie naukowe jest wynikiem spisku badaczy działających na rzecz polityków/korporacji pozwalają łatwo odrzucić poglądy naukowe, także te, które są przedmiotem konsensu naukowego (Diethelm i McKee, 2009; McKee i Diethelm, 2010; Lewandowsky, Gignac i Oberauer, 2013; Briones, Nan, Madden i Waks, 2012). Takie przekonania usprawiedliwiają własne postawy, ale też wyjaśniają, dlaczego coś się wydarzyło, kto na tym skorzysta i kogo należy winić (Weigmann, 2018). Teorie spiskowe są trudne do obalenia, ponieważ postulują, że spiskowcy działają potajemnie i używają dezinformacji do ukrywania swoich działań, co oznacza, że ludzie, którzy próbują obalić teorie spiskowe, mogą sami uczestniczyć w spisku (Douglas i in., 2017). Ważne, że osoby myślące w ten sposób zwykle czują się słabe i bezsilne (van Prooijen, 2017), mają słabsze poczucie kontroli (Bruderer in., 2013) i mniej ufają ludziom i instytucjom, także naukowym (Goertzel, 1994).

Jednym z warunków sprzyjających motywowanemu poznaniu jest zagrożenie dla tożsamości społecznej. Tożsamość definiuje to, kim jesteśmy, dostarcza znaczenia, celu, zaspokaja potrzebę przynależności i kontaktu z innymi ludźmi. Wszelkie sygnały świadczące o tym, że nasza tożsamość może być zagrożona, wywołują niepewność i wzmagają zachowania obronne (Hogg, 2007). Dlatego ludzie hołdują

poglądom podzielanym w grupie, z którą się identyfikują. Jeżeli ustalenia naukowe nie pasują do tych poglądów lub im wręcz zagrażają, członkowie grupy będą zmotywowani do tego, by ignorować fakty i angażować się w obronę tych podzielanych w grupie. Po to, by nadal być dobrym członkiem grupy, nadal do niej pasować, nie narażać się na izolację i ostracyzm (Kahan, 2017; Hart i Nisbet, 2012; Cohen, Aronson i Steele, 2000; van Bavel i Pereira, 2018; Johnston, Lavine i Federico, 2017).

Sprawę komplikują jeszcze procesy percepcji społecznej. Okazuje się, że związek między ideologią a zaufaniem do naukowców zależy od sposobu postrzegania naukowców jako grupy społecznej. Niektóre badania dowodzą, że w USA rosnąca nieufność osób o poglądach konserwatywnych do instytucji naukowych jest po części reakcją na postrzeganą liberalizację tych instytucji (Cofnas, Carl i Woodley of Menie, 2018). Dlatego osoby te mogą być bardziej nieufne wobec środowiska naukowego, widząc w nim przedstawicieli liberalnej sceny politycznej, aktywnie działających na rzecz liberalnych wartości i celów. Takie postrzeganie w oczywisty sposób oznacza konflikt ideologiczny i sprzyja odrzuceniu ustaleń nauki. Z naszych badań wynika, że w Polsce, gdzie instytucje naukowe postrzegane są jako względnie apolityczne, ani konserwatywne, ani szczególnie postępowe, a środowisko naukowe jest ideologicznie rozproszone, ten wymiar percepcji nie ma bezpośredniego wpływu na zaufanie do nauki i naukowców, a niższy poziom zaufania do naukowców u osób o poglądach prawicowych (w porównaniu do osób o poglądach lewicowych) wynika raczej z antyelitarystycznego nastawienia do nauki i instytucji naukowych (Kossowska, Szwed i Czarnek, 2020).

McCright i współpracownicy (2013) stwierdzili, że w Stanach Zjednoczonych osoby o poglądach liberalnych ufają nauce, która koncentruje się na negatywnych konsekwencjach rozwoju gospodarczego i modernizacji (np. dla środowiska i zdrowia publicznego), nie ufają natomiast ustaleniom dotyczącym wykorzystania energii jądrowej (Hamilton, 2015). Tymczasem osoby o poglądach konserwatywnych są bardziej skłonne ufać nauce, która dostarcza nowych wynalazków lub innowacji zapewniających wzrost ekonomiczny (np. GMO), ale nie ufają ustaleniom dotyczącym zmian klimatu i ewolucji (zob. także Hamilton, 2015; E. C. Nisbet i in., 2015). Oznacza to, że postawy wobec nauki nie tyle przewiduje ideologia, ile treść ustaleń – spójnych lub niespójnych z przekonaniami ideologicznymi.

Niezależnie od tego, który z tych mechanizmów ma w danym momencie wpływ na postawy wobec nauki i jej określonych problemów, każde postrzegane zagrożenie dla własnej tożsamości i spójności poglądów podzielanych w grupie zmusza do obrony tych poglądów, zwykle kosztem ich poprawności.

2. Niepewność w nauce

Niepewność jest integralnym elementem procesu naukowego. Naukowcy wiedzą, że dyskutowanie tego, co jest powtarzalne, weryfikowalne, a co zmienne, niepewne, stanowi podstawę pracy naukowej. Identyfikowaniu niepewności służą: dyskurs naukowy, recenzje, replikacje i dzielenie się wynikami. Dla ludzi, którzy polegają na nauce (politycy, zwykli obywatele), niepewność jest jednak trudna do zaakceptowania, zważywszy, że rzadko jest właściwie komunikowana. Pokazują to np. dyskusje wokół modeli naukowych (np. zmian klimatu lub rozwoju pandemii COVID-19) (zob. Kreps i Kriner, 2020). Modele naukowe redukują złożone zjawiska do uproszczonych przybliżeń. Są one z konieczności niedoskonałe – powstają na podstawie niekompletnych danych lub danych niskiej jakości. Pozwalają oszacować związek między przyczyną danego zjawiska a jego skutkiem, uwzględniając skomplikowane sprzężenia zwrotne między zmiennymi. Dlatego modele nigdy nie są prawdziwe/fałszywe, ale lepsze/gorsze. Ewentualne rozbieżności między różnymi modelami lub ich częściami zwykle można łatwo wyjaśnić (Uusitalo, Lehikoinen, Helle i Myrberg, 2015). Naukowcy to wiedzą, opinia publiczna nie. Dlatego modele te są kontestowane, a brak pewności, jaki niosą, regularnie skłania do manipulacji politycznych (Druckman, 2017).

Dzieje się tak dlatego, że niepewne wyniki, utrudniające przewidywania, wywołują u ludzi poczucie niepewności, tj. nieprzyjemny stan afektywny doświadczany jako uczucie dyskomfortu, niepokoju lub udręki (Jonas i in. 2014). Najczęstszym sposobem zredukowania tego nieprzyjemnego napięcia jest zamkniętość poznawcza (na nowe informacje), zaangażowanie w obronę uprzednich przekonań oraz aktywne poszukiwanie wsparcia dla nich (np. Kossowska i in., 2018). Badacze opracowali wiele modeli wyjaśniających to zjawisko, w tym model utrzymania znaczenia (Proulx, Inzlicht i Harmon-Jones, 2012), model zarządzania niepewnością (Lind i van den Bos, 2002) i model motywacji reaktywnej (McGregor, Zanna, Holmes i Spencer, 2001). Im więcej niepewności związanej z odkryciem naukowym, tym bardziej ludzie dążą do pewności, poszukując jednoznacznych opinii. Łatwo wówczas o rozczarowanie do nauki jako oferującej niepewne rozwiązania. Zważywszy, że wynik procesu naukowego nigdy nie jest raz na zawsze dany – zmieniają się dane, metodologie, technologie, konteksty (nauka to przecież nieustający ciąg rewizji). Korygują lub zmieniają się więc i ustalenia za ich pomocą czynione. Trzeba na tę zmianę być gotowym. Dlatego komunikowanie niepewności powinno być najważniejszym zadaniem stojącym obecnie przed naukowcami i popularyzatorami wiedzy naukowej (np. Fischhoff i Davis, 2014). Wiarygodności takiego podejścia sprzyja otwartość nauki. Otwartość w kwestii założeń, metodologii, procedur, analiz,

wniosków. Im jej więcej, na każdym etapie procesu naukowego, tym oswojenie niepewności łatwiejsze. Otwartość wydaje się jedynym, choć niepozbawionym pułapek, sposobem na uwiarygodnienie procesu naukowego w oczach opinii publicznej.

3. Społeczny kontekst nauki i jej upolitycznienie

Pomimo tego, że tworzenie rzetelnej wiedzy o świecie zawsze było i jest sprawą społeczną, a często i polityczną, to zacieranie się granic między nauką a polityką znacząco obniża zaufanie do nauki (Scheufele, 2014). We współczesnym świecie granice te się zacierają, po pierwsze dlatego, że naukowcy występując jako doradcy polityczni, dają sygnał, że nie są niezależni w swoich działaniach i zawsze wspierają tę czy inną opcję polityczną. Oczywiście udział naukowców w panelach eksperckich, wypracowujących rozwiązania dla rządów, wydaje się działaniem jak najbardziej prawidłowym. W spolaryzowanym społeczeństwie ma jednak negatywne konsekwencje. Do tego, dość powszechnie, ostatnimi czasy także w Polsce, naukowcy otwarcie pełnią rolę rzeczników politycznych idei, współpracowników lub szefów politycznych *think tanków*, w sposób jawny wspierając określone, polityczne grupy interesów i mając tym samy realny wpływ na wprowadzanie określonych regulacji prawnych. Politycy wykorzystują w ten sposób (intencjonalnie lub nie) autorytet naukowy badacza i stojącej za nim instytucji po to, by uwiarygodnić, a często usprawiedliwić podejmowane przez siebie decyzje. W konsekwencji naukowcy, ale co ważniejsze – ich ustalenia, stają się przedmiotem politycznej batalii (Jasanoff, 1990).

Jest jeszcze jeden moment styku nauki i polityki, a mianowicie finansowanie. Oczywiście w większości krajów przynajmniej część finansów na naukę pochodzi z budżetu państwa. Niemniej jednak sposoby dystrybucji środków na badania pozostawia się niezależnym gremiom eksperckim lub instytucjom, jak Europejska Rada Nauki (ERC), niemiecka Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), francuska Fonds de la Recherche Scientifique (FNRS), brytyjska UK Research and Innovation (UKRI) czy polskie Narodowe Centrum Nauki (NCN), by wymienić tylko kilka. Takie organizacje, zapewniając kontrolę i zrównoważenie (*check and balance*) wpływu polityki na naukę, powinny być szczególnie mocno wspierane przez środowisko naukowe i chronione przed zakusami polityków. Są bowiem gwarantem niezależnej nauki.

Innym czynnikiem podważającym zaufanie do nauki jest jej „medializacja” (Weingart, 1998), czyli coraz silniejsze związki nauki i mediów. Nauka pojawia się w mediach, jej ustalenia są w nich dyskutowane, naukowcy zapraszani do komentowania i wyjaśniania ustaleń nauki. To bardzo pozytywne zjawisko. Oczywiście wartość takich działań obniża fakt, że często sami dziennikarze nie są wystarczająco

do tych dyskusji przygotowani i/lub media mają swoją agendę w przedstawianiu naukowych ustaleń. Sprzyja to szerzeniu nieprawdy. Z drugiej strony, sami naukowcy, zdając sobie sprawę, z tego, że za pomocą mediów mogą zwiększyć wpływ swoich badań na opinię społeczną, a tym samym zmaksymalizować szanse na pozyskanie funduszy, aktywnie o uwagę mediów zabiegają (Peters, 2008). Robią to także instytucje naukowe, uznając za swój interes promowanie nawet drobnych odkryć swoich pracowników jako przełomowych i pewnych. W efekcie w przestrzeni medialnej mamy setki wypowiedzi naukowych, omówień nic nie znaczących, ale dobrze się sprzedających tematów naukowych i badań oraz wiele wykluczających się stanowisk w kluczowych często sprawach.

Po trzecie, zacieraniu granic między nauką a polityką sprzyjają podejmowanie złożonych interdyscyplinarnych tematów, dotyczących skomplikowanych kwestii etycznych, prawnych, moralnych i politycznych, tempo, w jakim pojawiają się nowe technologie, oraz poziom ich zaawansowania. Za przykład niech posłużą prace na styku nanotechnologii, biotechnologii, kognitywistyki i technologii informacyjnej (Nano-Bio-Info-Cogno; Roco i Bainbridge, 2005), którym towarzyszą gorące dyskusje społeczne. W jaki sposób można zapewnić prywatność i bezpieczeństwo informacji genetycznej człowieka? Kto i w jakich warunkach może modyfikować ludzki genotyp? Gdzie jest granica „poprawiania” człowieka w zakresie jego funkcji fizycznych i poznawczych? Czy możliwe jest zapewnienie równego dostępu do leczenia lub zastosowań medycznych opracowanych z użyciem nowoczesnych technologii wszystkim bez względu na rasę, płeć, pochodzenie etniczne i czynniki społeczno-ekonomiczne? To tylko kilka dyskutowanych kwestii. Zwraca się przy tym uwagę, że do radzenia sobie z owymi wyzwaniami społeczeństwa i państwa są coraz mniej przygotowane, zważywszy na tempo, w jakim problematyki te pojawiają się w dyskursie społecznym. Nadal dyskutowany jest dylemat sformułowany przez Davida Collingridge’a (1980), dotyczący wskazania etapu rozwoju technologii, na którym powinna ona podlegać ocenie: na poziomie badań podstawowych czy też dopiero w momencie jej upowszechnienia. Z jednej strony, ze względu na niepewność wiedzy, a więc i wyniku naukowego, trudno jest przewidzieć negatywne konsekwencje danej technologii zanim badania zostaną przeprowadzone. Z drugiej strony, trudno jest powstrzymać rozprzestrzenianie się niepożądanego technologii (mimo wprowadzania regulacji, standaryzacji, kodeksów postępowania lub komisji etycznych), gdy ta staje się powszechnie dostępna. Uważa się zresztą, że ze względu na rosnącą złożoność procesów badawczych i innowacyjnych samoregulacja i samokontrola nauki już nie wystarcza, a dotychczasowe praktyki polegające na indywidualnej odpowiedzialności naukowca trzeba zastąpić kontrolą społeczną. Postuluje się także, że nauka weszła w nową fazę, i już nie oczekuje się, że będzie autonomiczna, skierowana tylko do naukowców i wolna od kwestii społecznych. Wręcz przeciwnie:

ma wpływ na społeczeństwo, więc ono powinno być zaangażowane w proces naukowy, od definiowania problemu naukowego aż po jego wynik (Zwart, Landeweerd i van Rooij, 2014; Nowotny, Scott i Gibbons, 2001). Przewiduje się tu sporą rolę dla nauk społecznych i humanistycznych (Nowotny, 2005). Koncepcja nauki odpowiedzialnej społecznie (*Responsible Research and Innovation*), rozwijana od końca 2000 roku, zakładająca wspieranie badań i innowacji zapewniających zrównoważony rozwój, wyniki pożądane społecznie i akceptowalne z etycznego punktu widzenia, została wdrożona w programie ramowym UE Horyzont 2020 (2014–2020). Projekty dotyczące rozwoju technologii, a finansowane w ramach tej perspektywy finansowej musiały uwzględniać udział partnerów społecznych i kwestie etyczne. Dodatkowo w ramach europejskiego programu *Science with and for Society* zostały sfinansowane projekty w całości poświęcone zagadnieniom nauki odpowiedzialnej społecznie. Także kilka europejskich agencji finansujących badania naukowe, jak holenderska NWO czy brytyjska Rada ds. Inżynierii i Nauk Fizycznych (EPSRC), przyjęło wytyczne społecznie odpowiedzialnej nauki. Dyskusja nad istotą odpowiedzialnej nauki i jej implementacją nadal trwa.

Na koniec warto podkreślić – to nie nauka ma dylemat, czy wykorzystać swoje odkrycia i w jakim zakresie. Nauka może i powinna wyjaśnić, jak działają szczepionki, jakie są ich prawdopodobne skutki uboczne i jakie są zagrożenia dla jednostek i społeczeństwa, jeśli określony procent populacji nie zostanie zaszczepiony. Nie udzieli jednak odpowiedzi na pytanie, czy te powinny być obowiązkowe lub czy powinny zostać dopuszczone wyjątki ze względów religijnych lub jakie decyzje podjąć, by zminimalizować prawdopodobieństwo pandemii, ale ograniczyć straty dla gospodarki. Dlatego, że na te i podobne pytania nie ma naukowych odpowiedzi, tj. odpowiedzi opartych na faktach naukowych lub nawet dokładnych ocenach ryzyka i korzyści. Odpowiedzi na te pytania mają charakter moralny, filozoficzny i polityczny. To wszystko oznacza, że nauka i debata naukowa są z natury polityczne, czy nam się to podoba, czy nie. Trzeba więc stworzyć odpowiednie dla nich ramy.

4. Na koniec...

Fakty nie mówią same za siebie, nie wystarczy przekazanie ich, aby ludzie uwzględniali je w swoich przekonaniach i postawach. Komunikowanie wiedzy naukowej musi więc uwzględniać wartości i zbudowane na nich światopoglądy. Mimo to, że motywowane poznanie jest procesem naturalnym i adaptacyjnym, czyli umożliwiającym radzenie sobie z niewiedzą, sprzyja błędom i tendencyjnościom poznawczym. Poważnym problemem staje się jednak w sytuacji, w której tylko wskazówki tożsamościowe (ideologiczne, religijne) wskazują, co jest prawdą (także naukową) i kto jest autorytetem (także w sprawach nauki). A tak dzieje się, gdy

spada zaufanie do nauki i naukowców, gdy nauka nie jest postrzegana jako gwarant wiarygodności ustaleń, nie dostarcza akceptowalnej pewności co do skuteczności i bezpieczeństwa oferowanych rozwiązań oraz jej ustalenia stają się przedmiotem politycznego sporu. Przynajmniej na pewne aspekty tej złożonej rzeczywistości mamy jednak wpływ – na rzetelność procesu naukowego, jego otwartość, odpowiednie komunikowanie poczynionych w jego ramach ustaleń oraz na budowanie zaufania do niezależnych instytucji eksperckich sprawujących pieczę nad wykorzystaniem osiągnięć naukowych dla dobra wspólnego.

Bibliografia

- Allum, N., Sturgis, P., Tabourazi, D., Brunton-Smith, I. (2008). Science knowledge and attitudes across cultures: a meta-analysis. *Public Understanding of Science*, 17, 35–54.
- Anson, I. G. (2018). Partisanship, Political Knowledge, and the Dunning-Kruger Effect. *Political Psychology*, 39, 1173–1192.
- Baron, J. (2019). Actively open-minded thinking in politics. *Cognition*, 188, 8–18.
- Baum, M. A. (2003). Soft news and political knowledge: Evidence of absence or absence of evidence? *Political Communication*, 20, 173–190.
- Baumeister, R. F., Leary, M. R. (1995). The need to belong: Desire for interpersonal attachments as a fundamental human motivation. *Psychological Bulletin*, 117, 497–529.
- BEIS Research Paper Number 2020/012.
- Briones, R., Nan, X., Madden, K., Waks, L. (2012). When Vaccines Go Viral: An Analysis of HPV Vaccine Coverage on YouTube. *Health Communication*, 27, 478–485.
- Bruder M., Haffke, P., Neave, N., Nouripanah, N., Imhoff, R. (2013). Measuring Individual Differences in Generic Beliefs in Conspiracy Theories Across Cultures: Conspiracy Mentality Questionnaire. *Frontiers in Psychology*, 4, e225.
- Cofnas, N., Carl, N., Woodley of Menie, M.A. (2018). Does Activism in Social Science Explain Conservatives' Distrust of Scientists? *American Sociologist*, 49, 135–148.
- Cohen, G.L., Aronson J., Steele, C. M. (2000). When Beliefs Yield to Evidence: Reducing Biased Evaluation by Affirming the Self. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 26, 1151–1164.
- Cruwys, T., Haslam, S. A., Dingle, G. A., Haslam, C., Jetten, J. (2014). Depression and Social Identity: An Integrative Review. *Personality and Social Psychology Review*, 18, 215–238.
- Czarnek, G., Kossowska, M., Szwed, P. (2021). Right-wing ideology reduces the effects of education on climate change beliefs in more developed countries. *Nature Climate Change* 11, 9–13.
- Diethelm, P., McKee, M. (2009). Denialism: what is it and how should scientists respond? *European Journal of Public Health*, 19, 2–4.
- Douglas, K. M., Sutton, R. M., Cichocka, A. (2017). The Psychology of Conspiracy Theories. *Current Directions in Psychological Science*, 26, 538–542.

- Druckman, J. (2017). The crisis of politicization within and beyond science. *Nature Human Behavior*, 1, 615–617.
- Drummond, C., Fischhoff, B. (2017). Individuals with greater science literacy and education have more polarized beliefs on controversial science topics. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 114, 9587–9592.
- Nisbet, E. C., Cooper, K. E., Garrett, R. K. (2015). The Partisan Brain: How Dissonant Science Messages Lead Conservatives and Liberals to (Dis)Trust Science. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 658, 36–66.
- Fernbach, P. M., Rogers, T., Fox, C. R., Sloman, S. A. (2013). Political Extremism is Supported by an Illusion of Understanding. *Psychological Science*, 24, 939–946.
- Fischhoff, B., Davis, A. L. (2014). Communicating scientific uncertainty. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111 (Supplement 4), 13664–13671.
- Flynn, D., Nyhan, B., Reifler, J. (2017). The Nature and Origins of Misperceptions: Understanding False and Unsupported Beliefs About Politics. *Advances in Political Psychology*, 38, 127–150. <https://doi.org/10.1111/pops.12394>
- Galston, W. (2001). Political Knowledge, Political Engagement, and Civic Education. *Annual Review of Political Science*, 4, 217–234.
- Gauchat, G. (2012). Politicization of Science in the Public Sphere: A Study of Public Trust in the United States, 1974 to 2010. *American Sociological Review*, 77, 167–187. doi: 10.1177/0003122412438225
- Gilovich, T., Griffin, T., Kaneman, D. (2002). *Heuristics and Biases. The Psychology of Intuitive Judgment*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Goertzel, T. (1994). Belief in Conspiracy Theories. *Political Psychology*, 15(4), 731–742.
- Greenaway, K. H., Haslam, S. A., Cruwys, T., Branscombe, N. R., Ysseldyk, R., Heldreth, C. (2015). From “we” to “me”: Group identification enhances perceived personal control with consequences for health and well-being. *Journal of Personality and Social Psychology*, 109(1), 53–74.
- Grönlund, K., Milner, H. (2006). The Determinants of Political Knowledge in Comparative Perspective. *Scandinavian Political Studies*, 29, 386–406.
- Hamilton, L. (2015). Conservative and Liberal Views of Science: Does Trust Depend on Topic? Regional Issue Brief #45.
- Hamilton, L. C., Hartter, J., Saito, K. (2015). Trust in Scientists on Climate Change and Vaccines. *SAGE Open*.
- Hamilton, L. C., Hartter, J., Lemcke-Stampone, M., Moore, D. W., Safford, T. G. (2015). Tracking Public Beliefs About Anthropogenic Climate Change. *PLoS ONE*, 10(9), e0138208.
- Rosling, H. (2018). *Factfulness*. London: Sceptre.
- Hart, P. S., Nisbet, E. C. (2012). Boomerang Effects in Science Communication: How Motivated Reasoning and Identity Cues Amplify Opinion Polarization About Climate Mitigation Policies. *Communication Research*, 39, 701–723. doi: 10.1177/0093650211416646
- Haslam, A., Reicher, S., Levine, M. (2012). When other people are heaven, when other people are hell: How social identity determines the nature and impact of social support. In:

- Jetten, J., Haslam, C., Haslam, S. A. (Eds.) *The social cure: Identity, health, and well-being*. London & New York: Psychology Press.
- Hogg, M. (2007). Uncertainty-Identity Theory. *Advances in Experimental Social Psychology*, 39, 69–126.
- Hornsey, M. J., Harris, E. A., Bain, P. G., Fielding, K. S. (2016). Meta-analyses of the determinants and outcomes of belief in climate change. *Nature Climate Change*, 6, 622–626.
- Jasanoff, S. (1990). *The Fifth Branch: Science Advisers as Policymakers*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Jetten, J., Postmes, T. (2006). Introduction: The puzzle of individuality and the group. In: T. Postmes & J. Jetten (Eds.), *Individuality and the group: Advances in social identity*. Sage Publications, Inc.
- Jetten, J., Mols, F., Postmes, T. (2015). Relative Deprivation and Relative Wealth Enhances Anti-Immigrant Sentiments: The V-Curve Re-Examined. *PLoS ONE*, 10, (10), e0139156.
- Johnston, C., Levine, H., Federico, C. (2017). *Open versus closed: Personality, identity, and the politics of redistribution*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Jonas, E., McGregor, I., Klackl, J., Agroskin, D., Fritsche, I., Holbrook, C., Nash, K., Proulx, T., Quirin, M. (2014). Threat and Defense: From Anxiety to Approach. In: James M. Olson, Mark P. Zanna (Eds.), *Advances in Experimental Social Psychology* (vol. 49, 219–286), NY: Academic Press.
- Kahan, D. (2013). Ideology, motivated reasoning, and cognitive reflection. *Judgment and Decision Making*, 8, 407–424.
- Kahan, D. M. et al. (2012). The polarizing impact of science literacy and numeracy on perceived climate change risks. *Nature Climate Change*, 2, 732–735.
- Kossowska, M., Szumowska, E., Dragon, P., Jaśko, K., Kruglanski, A. (2018). Disparate roads to certainty processing strategy choices under need for closure. *European Review of Social Psychology*, 29, 161–211. DOI: 10.1080/10463283.2018.1493066
- Kossowska, M., Szwed, P., Czarnek, G. (2020, November 12). Trust in scientists and attitudes towards vaccines and vaccine policy: The role of perception of scientists as elitists. <https://doi.org/10.31234/osf.io/xzj9f>
- Kreps, S., Kriner, D. (2020). Model uncertainty, political contestation, and public trust in science: Evidence from the COVID-19 pandemic. *Science Advances*, eabd4563
- Kruger, J., Dunning, D. (1999). Unskilled and unaware of it: How difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *Journal of Personality and Social Psychology*, 77, 1121–1134.
- Kruglanski, A. W. (2004). *The Psychology of Closed Mindedness*. East Essex, UK: Taylor & Francis.
- Kunda, Z. (1990). The case for motivated reasoning. *Psychological Bulletin*, 108(3), 480.
- Lewandowsky, S., Oberauer, K., Gignac, G. E. (2013). NASA Faked the Moon Landing – Therefore, (Climate) Science Is a Hoax: An Anatomy of the Motivated Rejection of Science. *Psychological Science*, 24, 622–633.

- Lewandowsky, S., Gignac, G. E., Oberauer, K. (2015). The Robust Relationship Between Conspiracism and Denial of (Climate) Science. *Psychological Science*, 26,667–670. doi: 10.1177/0956797614568432
- Lewandowsky, S., Mann, M., Brown, N., Friedman, H. (2016). Science and the public: Debate, denial and skepticism. <http://dx.doi.org/10.23668/psycharchives.1732>
- Lewandowsky, S., Oberauer, K. (2016). Motivated rejection of science. *Current Directions of Psychological Sciences*, 25, 217–222.
- Lind, E. A., van den Bos, K. (2002). When fairness works: Toward a general theory of uncertainty management. In: B. M. Staw & R. M. Kramer (Eds.), *Research in organizational behavior* (Vol. 24, 181–223). Boston: Elsevier.
- McCright, A., Dentzman, K., Charters, M., Dietz, T. (2013). *Environmental Research Letters*, 8, 044029.
- McCright, A. M., Marquart-Pyatt, S. T., Shwom, R. L., Brechin, S. R., Allen, S. (2016). Ideology, capitalism, and climate: explaining public views about climate change in the United States. *Energy Research & Social Science*, 21, 180–189.
- McGregor, I., Zanna, M. P., Holmes, J. G., Spencer, S. J. (2001). Compensatory conviction in the face of personal uncertainty: Going to extremes and being oneself. *Journal of Personality and Social Psychology*, 80(3), 472–488. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.80.3.472>
- McKee, M., Diethelm, B. (2010). How the growth of denialism undermines public health. *BMJ* 2010, 341.
- Motta, M., Callaghan, T., Sylvester, S. (2018). Knowing less but presuming more: Dunning-Kruger effects and the endorsement of anti-vaccine policy attitudes, *Social Science & Medicine*, 211, 274–281.
- Nowotny, H. (2005). The Increase of Complexity and its Reduction: Emergent Interfaces between the Natural Sciences, Humanities and Social Sciences. *Theory, Culture & Society*, 22, 15–31.
- Nowotny, H., Scott, P., Gibbons, M. (2001). *Re-thinking Science. Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*. Cambridge: Polity.
- Ortoleva, P., Snowberg, E. (2015). Overconfidence in Political Behavior. *American Economic Review*, 105,504–535.
- Peters, H. P. et al. (2008). Science communication: Interactions with the mass media. *Science*, 321(5886), 204–205.
- Pew Research Center, 2020.
- Pinker, S. (2018). *Enlightenment now: The case for reason, science, humanism, and progress*. NY: Penguin Books.
- Pittinsky, T. (2015). America’s crisis of faith in science. *Science*, 348, 511–512.
- Proulx, T., Inzlicht, M., Harmon-Jones, E. (2012). Understanding all inconsistency compensation as a palliative response to violated expectations. *Trends in Cognitive Sciences*, 16, 285–291.
- Research Funding Arena from ‘ELSA’ to ‘RRI’. *Life Sciences, Society and Policy*, 10(1), 1–19. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4648839/>

- Roco, M. C., Bainbridge, W. S. (2003) *Converging Technologies for Improving Human Performance*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Scheufele, D. A. (2014). Science communication as political communication. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111, 13585–13592.
- Shynkaruk, J. M., Thompson, V. A. (2006). Confidence and accuracy in deductive reasoning. *Memory & Cognition*, 34, 619–632. <https://doi.org/10.3758/BF03193584>
- Stanovich, K., West, R. (1998). Individual differences in rational thought. *Journal of Experimental Psychology: General*, 127, 161–188.
- Tajfel, H. (1972). Social categorization. English manuscript of La categorization sociale. In: S. Moscovici (Ed.), *Introduction à la psychologie sociale*. Paris: Larousse.
- Tajfel, H., Turner, J. C. (1979). An integrative theory of intergroup conflict. In: W. G. Austin, S. Worchel (Eds.), *The social psychology of intergroup relations*. Monterey, CA: Brooks Cole.
- Tversky, A., Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *Science*, 185(4157), 1124–1131.
- Uusitalo, L., Lehtikoinen, A., Helle, I., Myrberg, K. (2015). An overview of methods to evaluate uncertainty of deterministic models in decision support. *Environ. Model. Software*, 63, 24–31.
- van Bavel, J., Pereira, A. (2018). The Partisan Brain: An Identity-Based Model of Political Belief. *Trends in Cognitive Sciences*, 22, 213–224.
- van Prooijen, J.-W. (2017). Why Education Predicts Decreased Belief in Conspiracy Theories. *Applied Cognitive Psychology*, 31, 50–58.
- van Prooijen, J. (2018). *The psychology of conspiracy theories*. London: Routledge.
- Vitriol, J. A., Marsh, J. K. (2018), The illusion of explanatory depth and endorsement of conspiracy beliefs. *Environmental Modelling Software European Journal of Social Psychology*, 48, 955–969.
- Weigmann, K. (2018). The genesis of a conspiracy theory. *EMBO Reports*, 19, e45935. <https://doi.org/10.15252/embr.201845935>
- Weingart, P. (1998). Science and the media. *Res Policy*, 27, 869–879.
- Xu, X., McGregor, I. (2018). Motivation, Threat, and Defense: Perspective From Experimental Social Psychology, *Psychological Inquiry*, 29, 32–37.
- Zaller, J. (1992). *The Nature and Origins of Mass Opinion*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Zwart, H., Landeweerd, L., van Rooij, A. (2014). Adapt or perish? Assessing the recent shift in the European research funding arena from ‘ELSA’ to ‘RRI’. *Life Sciences, Society and Policy*, 10, 11. <https://doi.org/10.1186/s40504-014-0011-x>

EDUKACYJNE IMPLIKACJE ROZWOJU TECHNNAUKI

ROMAN Z. MORAWSKI

1. Wprowadzenie

Swoją przedmowę do książki *Why Trust Science?* Stephen Macedo rozpoczyna konstatacją: „Science confronts a public crisis of trust”¹. Zawartość owej książki pozwala sądzić, że stwierdzenie to odnosi się do nauki rozwiniętej przez cywilizację zachodnią – nauki, która w XX wieku, integrując się z techniką, stała się technonauką.

Niniejszy esej jest próbą wpisania się w główny wątek całego tomu – jakim jest ewolucja cywilizacyjnej roli i społecznego odbioru nauki – w sposób analityczny, poprzez zarysowanie ewolucji roli i społecznego odbioru technonauki, oraz w sposób syntetyczny, poprzez sformułowanie pewnych postulatów edukacyjnych, wynikających z tej analizy. Temat jest wielowymiarowy i rozpatrywany w literaturze z różnych perspektyw – także perspektyw semantycznych; dlatego kilka uwag o charakterze pojęciowo-terminologicznym zdaje się być dobrym sposobem na ograniczenie możliwych nieporozumień, do jakich mogłaby prowadzić lektura tego eseju.

W tradycyjnej nomenklaturze anglosaskiej termin *science* zarezerwowany jest na oznaczenie nauk empirycznych i formalnych; w takim właśnie znaczeniu w dalszych częściach niniejszego eseju używany jest tutaj termin „nauka”, natomiast dyscypliny zorientowane na badanie różnych aspektów kultury opatrzone są zbiorczym mianem „humanistyka” (ang. *humanities*). Rozróżnienie to nie ma znaczenia wartościującego; podyktowane jest wyłącznie wygodą językową oraz chęcią podkreślenia teleologicznej i metodologicznej odrębności humanistyki.

¹ S. Macedo, Introduction [w:] N. Oreskes, *Why Trust Science?*, Princeton University Press, Princeton 2019.

Cywilizacja (od łac. *civilis* = „obywatelski”), według opracowanego w połowie XX wieku *Słownika języka polskiego*, to „stan rozwoju społeczeństwa ludzkiego przeciwstawiany stanowi dzikości i barbarzyństwa; typ tego rozwoju ze szczególnym uwzględnieniem kultury materialnej”²; według *Wikipedii* stan ten „charakteryzuje się określonym poziomem kultury materialnej, stopniem opanowania środowiska naturalnego i nagromadzeniem instytucji społecznych”³. Sam termin „cywilizacja” wszedł w użycie w okresie rewolucji francuskiej i początkowo występował jedynie w liczbie pojedynczej, ze wskazaniem na kulturę europejską, jako że „cywilizacja” miała wówczas oznaczać najwyższą fazę rozwoju społeczeństwa, przy czym decydującym kryterium był postęp materialny, zwłaszcza techniczny; za cywilizowane można więc było uznać jedynie społeczności zurbanizowane, posiadające renomowane placówki edukacyjne i naukowe, odpowiednio wyposażoną armię i środki transportu. Feliks Koneczny (1862–1949) – wybitny, choć kontrowersyjny, polski teoretyk cywilizacji – używał tego terminu w liczbie mnogiej, uważał bowiem, że oznacza on „metodę ustroju życia zbiorowego”, a w każdym społeczeństwie, na każdym etapie jego rozwoju, można zidentyfikować jej elementy takie, jak sposoby rozwiązywania problemów codziennego życia, w szczególności – sposoby współżycia⁴.

2. Technonauka

Ciekawość naszych prehistorycznych przodków była prawdopodobnie istotną przesłanką ich sukcesu ewolucyjnego: obserwując zjawiska przyrodnicze, nauczyli się oni bowiem wykorzystywać je do rozwiązywania codziennych problemów związanych z przetrwaniem. Z niewyjaśnionych powodów ich aktywność poznawcza nasiliła się 45 wieków temu: wydają się to potwierdzać powstałe wtedy wielkie kamienne konstrukcje, takie jak Stonehenge na równinie Salisbury w Anglii, świadczące o ich niezwykłych umiejętnościach technicznych i społecznych, jakie były niezbędne do transportowania i zestawiania ogromnych bloków kamiennych. To ten moment w historii ziemskiej cywilizacji można uznać za początek rozwoju protonauki, czyli prototypu społecznej aktywności poznawczej, którą dzisiaj nazywamy nauką. Za początek nauki współczesnej uważa się natomiast wiek XVII, kiedy to Francis Bacon (1561–1626) opublikował traktat filozoficzny *Novum Organum* (1620), w którym zdefiniował tzw. metodę naukową, a Isaac Newton (1643–1727)

² W. Doroszewski (red.), *Słownik języka polskiego* (tomy 1–11, wersja elektroniczna), Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 1997.

³ <https://pl.wikipedia.org/wiki/Cywilizacja> [2020-12-12].

⁴ F. Koneczny, *O wielości cywilizacyj*, Skład Główny Gebethnera i Wolffa, Kraków 1935.

– książkę *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica* (1687), w której opisał podstawy mechaniki zwanej dzisiaj klasyczną. Przez następne dwa stulecia nauka rozwijała się w sposób mało zależny od rozwoju techniki, a technika w niewielkim stopniu i zwykle z dużym opóźnieniem korzystała z osiągnięć naukowych. Sytuacja zaczęła się zmieniać – najpierw w Anglii i krajach niemieckich, a później w pozostałych krajach europejskich i USA – w połowie XIX wieku, kiedy to przemysł chemiczny i elektryczny zaczął obficie korzystać z idei rodzących się w laboratoriach naukowych, a laboratoria zaczęły wypełniać się aparaturą badawczą wytwarzaną przez przemysł. Rozpoczął się proces integracji nauki i techniki, który na przełomie wieków XX i XXI doprowadził do powstania globalnego systemu zwanego *technonauką*⁵. Obejmuje on akademickie i przemysłowe instytucje naukowe, przedsiębiorstwa produkcyjne i usługowe, lokalne i międzynarodowe agencje administrujące badaniami, lokalne i międzynarodowe organizacje w różnych aspektach zajmujące się problematyką rozwoju globalnego. W systemie tym styl działania przedsiębiorstw przemysłowych coraz bardziej upodabnia się do stylu działania instytucji naukowych, ponieważ w przedsiębiorstwach gwałtownie rośnie zapotrzebowanie na wiedzę naukową. Jednocześnie styl działania instytucji naukowych coraz bardziej przypomina styl działania przedsiębiorstw, jako że w instytucjach tych gwałtownie rosną potrzeby w zakresie infrastruktury badawczej, których agencje finansujące badania ze środków publicznych nie są w stanie zaspokoić. Coraz częściej przedsiębiorstwo przemysłowe staje się w tej sytuacji wielkim laboratorium jakiejś instytucji naukowej⁶, a instytucja ta – zapleczem badawczo-rozwojowym owego przedsiębiorstwa.

Koncepcja technonauki pojawiła się w pracach francuskiego filozofa Gastona Bachelarda (1884–1962) jeszcze w pierwszej połowie XX wieku⁷, natomiast sam termin pochodzi od belgijskiego filozofa Gilberta Hottois (1946–2019), który tę koncepcję upowszechnił w drugiej połowie XX wieku. Na początku XXI wieku historia rozwoju technonauki doczekała się wielu systematycznych opracowań⁸. Od początku integralnym elementem filozofii technonauki była refleksja etyczna

⁵ ang. *technoscience*, fr. *technoscience*, hiszp. *technosciencia*, wł. *technoscienza*, niem. *Technowissenschaft*.

⁶ por. J. E. Linares, *Ética y mundo tecnológico*, Fondo de Cultura Económica, Mexico 2008, ss. 367–369.

⁷ H. Zwart, Iconoclasm and Imagination: Gaston Bachelard's Philosophy of Technoscience, *Human Studies*, 2020, Vol. 43, No. 1, ss. 61–87.

⁸ Reprezentatywne przykłady to: G. Hottois, *Philosophies des sciences, philosophies des techniques*, Ed. Odile Jacob, Paris 2004; G. Hottois, *Généalogies philosophique, politique et imaginaire de la technoscience*, Joseph Vrin, Paris 2013; D. F. Channell, *A History of Technoscience: Erasing the Boundaries Between Science and Technology*, Taylor & Francis, London – New York 2017.

dotycząca moralnie nieobojętnych następstw jej rozwoju. Tacy myśliciele XX wieku jak Günther Anders (1902–1992), Hans Jonas (1903–1993), Martin Heidegger (1889–1976), Jacques Ellul (1912–1994) czy Eduardo Nicol (1907–1990) ostrzegali przed zagrożeniami, jakie niesie ów rozwój, i zwracali uwagę na to, że źródłem problemów etycznych z nim związanych jest brak równowagi między rosnącą potęgą techniki a odpowiedzialnością człowieka, słabnącą z postępem naukowo-technicznym i „racjonalizacją” życia codziennego⁹. Wokół koncepcji technonauki narosło wiele mitów i nieporozumień ze względu, jak się wydaje, na jej ideologizację – której etykietami stały się takie terminy, jak „post-academic science”, „entrepreneurial University” czy „post-normal science”¹⁰ – oraz jej polityzację polegającą na kojarzeniu z neoliberalizmem¹¹. To ostatnie skojarzenie ma pewne uzasadnienie w tym, że technonauką rządzą reguły gry bardziej typowe dla biznesu niż dla tradycyjnych instytucji nauki, a w konsekwencji – kwitnie *kapitalizm naukowy*, którego sens brytyjski socjolog Bob Jessop (*1946) streścił w trzech słowach: „economization”, „marketization” i „financialization”¹². Choć termin *kapitalizm naukowy* w języku polskim brzmi wciąż metaforycznie, w literaturze anglosaskiej zjawisko społeczne, które określa, doczekało się już wielu systematycznych opracowań. Pierwsze rozprawy doktorskie na ten temat powstały jeszcze w końcu ubiegłego wieku¹³, a 15 lat później hasło *academic capitalism* znalazło się w *Oxford Research Encyclopedia of Politics*¹⁴. Miarodajnym źródłem filozoficznej wiedzy na ten temat są publikacje „klasyków gatunku”, którymi są: Sheila Slaughter (*1945)¹⁵ i Richard Münch (*1945)¹⁶.

⁹ J. E. Linares, *Etica y mundo tecnológico*, Fondo de Cultura Económica, Mexico 2008, s. 417.

¹⁰ D. F. Channell, *A History of Technoscience: Erasing the Boundaries Between Science and Technology*, 2017, s. 257.

¹¹ *ibid.*, s. 260.

¹² B. Jessop, On academic capitalism, *Critical Policy Studies*, 2018, Vol. 12, No. 1, ss. 104–109.

¹³ np.: R. J. Barnetson, *Academic Capitalism and Accountability in Higher Education*, Ph.D. Thesis, Faculty of Graduate Studies, University of Calgary, Calgary 1999.

¹⁴ R. Münch, Academic Capitalism, [w:] *Oxford Research Encyclopedia of Politics*, University Press, Oxford 2020 (pierwsze wydanie w 2016 r.), <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190228637.013.15> [2020-12-15].

¹⁵ S. A. Slaughter, L. L. Leslie, *Academic Capitalism: Politics, Policies, and the Entrepreneurial University*, Johns Hopkins University Press, Baltimore 1997; S. Slaughter, G. Rhoades, *Academic Capitalism and the New Economy*, John Hopkins University Press, Baltimore 2004.

¹⁶ R. Münch, *Academic Capitalism: Universities in the Global Struggle for Excellence*, Taylor & Francis, New York 2014.

Rozwój technonauki w warunkach kapitalizmu akademickiego dobrze charakteryzuje następująca specyfikacja oparta na wydanej w 2012 roku monografii Ewy Bińczyk (*1976)¹⁷:

- zinstytucjonalizowany demontaż nauki akademickiej i jej etosu, spadek znaczenia uniwersytetów;
- deprecjacja badań podstawowych, szczególnie w dziedzinach o kluczowym znaczeniu dla przyszłości ludzkości;
- zatarcie granicy między nauką „czystą” a nauką stosowaną;
- generacja wiedzy przez zespoły badawcze o przejściowych formach organizacyjnych, nastawione na szybkie wdrażanie wyników badań;
- wzrost udziału środków niepublicznych w finansowaniu badań oraz udziału instytucji niepublicznych w ich prowadzeniu;
- wzrost wpływu podmiotów politycznych, w tym instytucji związanych z obronnością, na programy badań naukowych;
- postępująca komercjalizacja badań naukowych;
- utowarowienie własności intelektualnej.

3. Kryzys społecznego zaufania do technonauki

W maju 2018 roku, raportem *Loss of Trust? Loss of Trustworthiness? Truth and Expertise Today*¹⁸, federacja All European Academies (ALLEA)¹⁹ zainicjowała dyskusję na temat spadającego zaufania społeczeństw europejskich do nauki i eksperytów opracowywanych przez uczonych. Miesiąc później ukazał się raport globalnej organizacji charytatywnej Wellcome Trust, zawierający próbę udzielenia odpowiedzi na pytanie, co mieszkańcy 140 krajów myślą na temat nauki²⁰. Z tego raportu wyłania się obraz geograficznie zróżnicowanego zaufania do nauki: w skali globalnej 18% ankietowanych deklaruje wysoki poziom zaufania do nauki, 54% – średni, a 14% – niski (13% nie ma zdania), przy czym wysoki poziom deklaruje ponad 30% mieszkańców Australii i Nowej Zelandii oraz Europy Północnej i Azji Centralnej, podczas gdy czyni to tylko ok. 10% mieszkańców Ameryki Południowej i Centralnej. Wyraźne geograficznie zróżnicowanie zaufania do nauki ma miejsce w Europie: wysoki poziom zaufania do nauki deklaruje 33% mieszkańców Europy

¹⁷ E. Bińczyk, *Technonauka w społeczeństwie ryzyka. Filozofia wobec niepożądanych następstw praktycznego sukcesu nauki*, Wyd. Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2012, s. 300.

¹⁸ *Loss of Trust? Loss of Trustworthiness? Truth and Expertise Today*, European Federation of Academies of Sciences and Humanities (ALLEA), Berlin 2018.

¹⁹ por. <https://allea.org/> [2020-12-10].

²⁰ Gallup, *Wellcome Global Monitor: How does the world feel about science and health?*, Wellcome Trust, London 2018, <https://wellcome.org/reports/wellcome-global-monitor/2018> [2020-12-10].

Północnej, 24% mieszkańców Europy Zachodniej, 23% mieszkańców Europy Południowej i tylko 15% mieszkańców Europy Wschodniej.

W listopadzie 2020 roku opublikowane zostały wyniki badań przeprowadzonych przez zespół badawczy z Wydziału Ekonomiczno-Socjologicznego Uniwersytetu Łódzkiego w ramach projektu „Rola komunikacji w percepcji i przekonaniach na temat nauki wśród obywateli Unii Europejskiej”²¹. Badania zostały zrealizowane w formie konsultacji społecznych dotyczących naukowych aspektów takich zagadnień jak zmiany klimatu, szczepienia, żywność modyfikowana genetycznie i medycyna alternatywna. Wnioski nie są zaskakujące: Polacy mają bardzo ograniczone zaufanie do treści o charakterze naukowym, zwłaszcza tych dotyczących farmakologii.

Gdzie szukać źródeł nieufności względem nauki i naukowców w tych regionach świata, w których jeszcze 40 lat temu fascynacja nauką była powszechna? Wydaje się, że nie można na to pytanie odpowiedzieć odwołując się jedynie do ludzkiej głupoty (niedostatku mądrości) i ignorancji (niedostatku wiedzy). Trzeba uznać, że jest to zjawisko o złożonej etiologii, obejmującej także wiele przesłanek racjonalnych, którymi kierują się nieufni sceptycy. Wszak doświadczenie każe nam z dużą ostrożnością traktować wyniki badań finansowanych przez przemysł, a wśród nich tezy o wyższości cukru nad tłuszczem, lansowane przez przemysł napojów chłodzących; tezy o zdrowotnych walorach palenia papierosów, promowane przez przemysł tytoniowy; czy tezy o braku wpływu spalin na zmiany klimatyczne, dowodzone przez przemysł petrochemiczny...

3.1. Metodologiczne przesłanki kryzysu

Przez trzy wieki postęp naukowy był źródłem optymizmu i cywilizacyjnego przyspieszenia, którego elementem było szerzenie się postaw scjentyistycznych w różnych odmianach. Scjentyzm to orientacja filozoficzna, której istotą jest przekonanie, że nauka, dzięki szczególnym walorom poznawczym, zajmuje uprzywilejowaną pozycję w kulturze, dostarcza nam bowiem najbardziej wiarygodnego obrazu rzeczywistości materialnej. Za centralną wartość poznawczą wszystkie odmiany scjentyzmu uznają prawdę rozumianą jako zgodność owego obrazu z rzeczywistością²². Kryzys zaufania do nauki zaczął się w końcu XIX wieku, gdy fascynacja możliwościami nauki osiągnęła apogeum. Wtedy to bowiem wyniki badań naukowych

²¹ <https://niniwa.org/2020/11/29/polacy-nieufni-wobec-zrodel-wiedzy-naukowej-w-tle-szczepienia-i-medycyna-alternatywna/> [2020-12-12].

²² B. Kotowa, Scjentyzm jako światopogląd nauki, *Nowa Krytyka*, 13 grudnia 2008 r., http://www.nowakrytyka.pl/pl/artykuly/Nk_on-line/?id=659/Scjentyzm_jako_swiatopoglad_nauki [2020-12-20].

przystały się mieścić w granicach codziennego doświadczenia, jako że zaczęła się era badania i wykorzystania fal elektromagnetycznych, ogólniej – zjawisk zmysłowo niedostępnych. Scjentyistyczny ideał poznania ostatecznie załamał się w latach sześćdziesiątych minionego stulecia, do czego przyczynił się najpierw rozwój konwencjonalizmu²³, a następnie „późnej” fenomenologii²⁴.

Przez blisko trzy wieki autorytet nauki opierał się na autorytecie „ludzi nauki”; reprezentanci różnych odmian pozytywizmu, rozwijającego się w różnych formach od połowy XIX do połowy XX wieku, doszukiwali się źródeł uzasadnienia zaufania do nauki w metodzie naukowej²⁵. Natomiast już w latach trzydziestych XX wieku polski mikrobiolog Ludwik Fleck (1896–1961), książką *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv* (1935), zainicjował socjologiczne myślenie o procesie badawczym, zwracając uwagę na kolektywny i konsensualny charakter tego procesu²⁶. Historyczno-socjologiczne podejście do nauki rozwinął amerykański fizyk i filozof nauki Thomas S. Kuhn (1922–1996) w książce, której polski przekład nosi tytuł *Struktura rewolucji naukowych*²⁷. Dowodem definitywnego odwrócenia od scjentyistycznej wizji nauki był anarchizm metodologiczny, zdefiniowany przez austriacko-amerykańskiego filozofa nauki Paula K. Feyerabenda (1924–1994) w obszernym eseju, którego polski przekład nosi tytuł *Przeciwko metodzie*²⁸. Pojawiające się w tym eseju hasło „anythinggoes” szybko przedostało się do publicystyki okołonaukowej, a stąd do żurnalistyki pozanaukowej. Nic dziwnego, że – w konsekwencji – nawet chłopcy, którzy w latach sześćdziesiątych bawili się w uczonych eksperymentatorów, odkrywców i wynalazców, zwrócili swoje zainteresowania ku aktywnościom równie ekscytującym, ale wymagającym mniejszego wysiłku intelektualnego, takim jak gra w kapsle czy „sportowe” kradzieże w sklepach spożywczych...

W ciągu minionego stulecia zmienił się stosunek filozofów nie tylko do metody naukowej, ale i do roli wartości w procesie badawczym. Już w latach sześćdziesiątych XX wieku aksjologiczną neutralność technonauki zakwestionował brytyjski popularyzator nauki Nigel Calder (1931–2014)²⁹. W latach siedemdziesiątych przeciwko owej neutralności wypowiadali się filozofowie tej miary co Jacques Ellul

²³ <https://pl.wikipedia.org/wiki/Konwencjonalizm> [2020-12-20].

²⁴ <https://pl.wikipedia.org/wiki/Fenomenologia> [2020-12-20].

²⁵ N. Oreskes, *Why Trust Science?*, 2019, Rozdział 1.

²⁶ *ibid.*

²⁷ T. S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, University of Chicago Press, Chicago 1962.

²⁸ P. K. Feyerabend, *Against Method: Outline of an Anarchist Theory of Knowledge*, [w:] *Minnesota Studies in the Philosophy of Science* (red. M. Radner, S. Winokur), Vol. IV, University of Minnesota Press, Minneapolis 1970, ss. 17–129.

²⁹ N. Calder, *Technopolis: Social Control of the Uses of Science*, Simon & Schuster, New York 1969.

(1912–1994)³⁰, Hans Jonas (1903–1993)³¹ czy Jürgen Habermas (*1929). Zdaniem tego ostatniego, technonauka została zmitologizowana i wykorzystana do uprawnocnienia technokratycznego systemu władzy opartego na autorytecie ekspertów³². Bogatą argumentację uzasadniającą zakorzenienie technonauki w systemie wartości zawiera książka *Why Trust Science?*³³, której głównym autorem jest Naomi Oreskes (*1958) z Harvard University. W konkluzji napisała ona: „In suppressing their values and insisting on the value-neutrality of science, scientists have gone down a wrong road. [...] They have made the mistake of thinking that people would trust them if they believed that science was value-free”.

3.2. Społeczne przesłanki kryzysu

W latach siedemdziesiątych XX wieku okazało się, że innowacje technonaukowe, rozpowszechniane przy użyciu mechanizmów rynkowych, przyczyniają się do destabilizacji środowiska naturalnego, struktur społecznych oraz ładu prawnego i moralnego. W odpowiedzi na te przemiany pojawiły się koncepcje nowego typu ryzyka oraz próby wypracowania politycznych reakcji na to ryzyko³⁴. Okazało się, że technonauka – z jednej strony – ogranicza ryzyko w wielu obszarach życia społeczno-gospodarczego, z drugiej jednak – coraz częściej staje się przyczyną destabilizacji w innych, pozornie odległych dziedzinach, takich jak środowisko naturalne czy sfera moralności³⁵; lista niezamierzonych następstw odkryć naukowych i innowacji technicznych jest długa i fascynująca³⁶. W ten oto sposób technonauka staje się źródłem wszechogarniającej niepewności, a tym samym czynnikiem globalnego ryzyka. Niemiecki socjolog Ulrich Beck (1944–2015) już na początku lat osiemdziesiątych XX wieku stworzył koncepcję *społeczeństwa ryzyka* podatnego na katastrofy technologiczne wywołane rozwojem technonauki, takie jak globalne ocieplenie, broń masowego rażenia, terroryzm, masowe bezrobocie, chwiejność systemów emerytalnych, presja migracyjna, narastanie nierówności społecznych czy destabilizacja rynków lokalnych spowodowana przez globalnych spekulantów finansowych³⁷.

³⁰ J. Ellul, *Le système technicien*, Ed. Le Cherche Midi, Paris 1977.

³¹ H. Jonas, *Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation*, Insel-Verlag, Frankfurt am Main 1979.

³² E. Bińczyk, *Technonauka w społeczeństwie ryzyka. Filozofia wobec niepożądanych następstw praktycznego sukcesu nauki*, 2012, s. 46.

³³ N. Oreskes, *Why Trust Science?*, 2019.

³⁴ E. Bińczyk, *Technonauka w społeczeństwie ryzyka. Filozofia wobec niepożądanych następstw praktycznego sukcesu nauki*, 2012, s. 12.

³⁵ *ibid.*, s. 216.

³⁶ *ibid.*, ss. 217–232.

³⁷ U. Beck, *Risikogesellschaft: Auf dem Weg in eine andere Moderne*, Suhrkamp Verlag, Frankfurt am Main 1986.

Okazało się ponadto, że postęp technonaukowy niekoniecznie zwiększa zakres wolności człowieka: z jednej strony rozszerza i wzbogaca możliwości jego działania i przeżywania, z drugiej jednak – sprzężony z przymusem konsumpcyjnym – coraz częściej zniewala i sprawia, że opór przeciwko zniewoleniu okazuje się niemożliwy³⁸. Stereotypowa popularyzacja wyników badań technonaukowych w tym względzie nie pomaga. Polega ona bowiem na przedstawianiu tych wyników jako wybitnych dokonań wybitnych ludzi – ponadczasowych osiągnięć, których wdrażanie jest bezpieczne i przewidywalne; wszelkie różnice zdań ekspertów na ten temat są zacierane, kontrowersje – przemilczane, a trudności – traktowane jako przejściowe³⁹. Nakłada się na to zjawisko, które można nazwać kryzysem prawdy w życiu codziennym, w jakiejś mierze wzmaganym rozwojem technik informacyjnych i komplikacją instytucji życia społecznego. Kryzys ten objawia się tym, że:

- na zalew wiadomości, hipotez i poglądów reagujemy narastającą dezorientacją, znużeniem i znieczuleniem;
- wiele informacji akceptujemy, polegając na zaufaniu do ich źródła, nie analizując ich i nie poddając ich krytycznemu osądowi, kurczy się bowiem sfera indywidualnego doświadczenia prawdy w życiu codziennym;
- wystawieni na sprzeczne interpretacje tych samych faktów, przedstawiane jako prawdziwe, skłonni jesteśmy odrzucić pojęcie prawdy, aby uwolnić się od napięcia spowodowanego dysonansem poznawczym.

3.3. Etyczne przesłanki kryzysu

Żyjemy w świecie ścierających się ze sobą sprzecznych ekspertyz naukowych, pseudonaukowych i antynaukowych – ekspertyz wykorzystywanych przez ludzi polityki, mediów i biznesu do manipulowania opinią publiczną⁴⁰. Uzasadnione są w tej sytuacji wątpliwości szarego konsumenta produktów technonauki co do uczciwości ich twórców. Dwaj fizycy – Alan D. Sokal (*1955) i Jean Bricmont (*1952) – w swojej książce⁴¹, której polski przekład nosi tytuł *Modne bzdury: O nadużywaniu pojęć z zakresu nauk ścisłych przez postmodernistycznych intelektualistów* – pokazują, jak prawdziwe mogą być tezy metodologicznych anarchistów. Sheldon Krimsky (*1943), w swojej książce⁴², której polski przekład nosi

³⁸ por. E. Bińczyk, *Technonauka w społeczeństwie ryzyka. Filozofia wobec niepożądanego następstwa praktycznego sukcesu nauki*, 2012, ss. 25–26.

³⁹ *ibid.*, ss. 254–255.

⁴⁰ *ibid.*, s. 262.

⁴¹ A. Sokal, J. Bricmont, *Fashionable Nonsense: Postmodern Intellectuals' Abuse of Science*, Picador Pub., New York 1998.

⁴² S. Krimsky, *Science in the Private Interest: Has the Lure of Profits Corrupted Biomedical Research?*, Rowman & Littlefield Pub., Lanham 2003.

tytuł *Nauka skorumpowana*, na przykładzie badań biomedycznych ilustruje patologię funkcjonowania technonauki „korporacyjnej”. John Virapen (1943–2014) – w swojej książce⁴³, której polski przekład nosi tytuł *Skutek uboczny: śmierć – Czy wiesz, jakie leki łykasz?* – opisuje korupcyjne praktyki biznesu farmaceutycznego, związane z badaniami nowych leków, poprzedzającymi ich wprowadzenie na rynek. Szacuje się, że nawet 90% badań farmakologicznych podlega manipulacji⁴⁴. W sposób systematyczny dokumentuje to brytyjski lekarz i dziennikarz Ben M. Goldacre (*1974) w książce *Bad Pharma*⁴⁵ opisującej nieczne praktyki przemysłu farmaceutycznego. Ponieważ problemy zdrowotne są na pewnym etapie życia udziałem każdego człowieka, wątpliwości dotyczące wiedzy naukowej służącej ich rozwiązywaniu muszą podważać zaufanie do technonauki, zwłaszcza jeśli dotyczą tak społecznie delikatnych kwestii jak pandemia COVID-19. Tytułem przykładu wystarczy wspomnieć o tym, co zdarzyło się podczas pierwszej fali tej pandemii⁴⁶:

- W czerwcu 2020 roku autorzy artykułu kwestionującego skuteczność chlorochiny i hydroksychlorochiny w leczeniu infekcji koronawirusem SARS-CoV-2, opublikowanego w prestiżowym magazynie medycznym *Lancet*, wycofali ten artykuł, ponieważ okazało się, że dane, jakie wykorzystali w swoich badaniach, budzą poważne wątpliwości.
- Owe dane, zapisane na kartach chorób blisko 100 tysięcy pacjentów z całego świata, dostarczyła amerykańska firma Surgisphere⁴⁷; okazało się, że zostały one zebrane w sposób co najmniej mało wiarygodny: w wielu miejscach nie zgadzają się one bowiem z oficjalnymi statystykami dotyczącym liczby zachorowań i zgonów w poszczególnych krajach.
- Zaslaniając się tajemnicą lekarską i ochroną danych osobowych, firma Surgisphere odmówiła ujawnienia źródła danych.

Kryzys społecznego zaufania do technonauki pogłębiają skandale dotyczące wielu innych niż nauki biomedyczne dziedzin badań⁴⁸. W tle owych skandali ma zwykle miejsce konflikt interesów, w jakimś stopniu sprowokowany przez to, co jest istotą

⁴³ J. Virapen, *Side Effects: Confessions of a Pharma-Insider: Death*, Virtualbookworm.com Pub., College Station 2010.

⁴⁴ Bis zu 90 Prozent der Pharma-Studien sind manipuliert, *3sat.online*, <http://www.3sat.de/nano/bstuecke/98821/index.html> [2010-10-20].

⁴⁵ B. Goldacre, *Bad Pharma*, Fourth Estate Pub., London 2013.

⁴⁶ K. Servick, M. Enserink, The pandemic's first major research scandal erupts, *Science*, 2020, Vol. 368, No. 6495, ss. 1041–1043.

⁴⁷ <https://en.wikipedia.org/wiki/Surgisphere> [2020-12-20].

⁴⁸ S. Ritchie, *Science Fictions: How Fraud, Bias, Negligence, and Hype Undermine the Search for Truth*, Random House, New York 2020.

technonauki, czyli symbiotyczną współpracę instytucji badawczych z przemysłem i biznesem. Zagadnieniu temu cytowany już Sheldon Krimsy poświęcił swoją książkę wydaną w 2019 roku⁴⁹.

4. Strategie przezwycięzania kryzysu zaufania do technonauki

Kryzys, zgodnie z greckim rodowodem tego słowa, jest – z jednej strony – załamaniem się pewnego pozytywnego procesu (społecznego, ekonomicznego, fizjologicznego, *etc.*), z drugiej zaś – szansą na jego reformę (usprawniającą, wzmacniającą, uzdrawiającą, *etc.*). Wybór strategii przezwycięzania kryzysu społecznego zaufania do technonauki zależy od identyfikacji przyczyn tego kryzysu oraz hierarchii ich ważności. Hipotetyczne przyczyny, wynikające z analizy zarysowanej w poprzedniej części, to:

- niepożądane następstwa wdrażania osiągnięć technonauki (P1);
- spadek zaufania społeczeństwa do uczonych, spowodowany ich niecnymi postępkami (P2);
- zorganizowane działania podmiotów politycznych i biznesowych, mogących czerpać korzyści ze spadku społecznego zaufania do pewnych osiągnięć technonauki (P3);
- technonaukowa ignorancja społeczeństwa, wynikająca z niedostatków szeroko rozumianego systemu kształcenia i informowania tegoż społeczeństwa (P4).

Niepożądane następstwa implementacji osiągnięć technonauki są faktem badawczym chyba najdłużej i najgruntowniej, co nie oznacza, że ze skutkiem gwarantującym możliwość zapobieżenia cywilizacyjnej katastrofie. Już w latach osiemdziesiątych minionego stulecia Hans Jonas stwierdził, że po raz pierwszy w historii ludzkości osiągnęliśmy taki stan zaawansowania technologicznego, iż możemy wątpić, czy uda nam się przetrwać. Autor książki *Etica y mundo tecnológico*⁵⁰ za podstawowy warunek przetrwania ludzkości uważa globalne uzgodnienie kryteriów minimalnego zakresu obowiązywania czterech zasad:

- *zasady odpowiedzialności*, w myśl której ponosimy odpowiedzialność indywidualną i zbiorową za całą ludzkość dzisiaj i jutro oraz za cały świat przyrody, zwłaszcza – za naprawianie szkód ekologicznych wyrządzonych przez technikę, a także za odpowiednie działania ochronno-zapobiegawcze;

⁴⁹ S. Krimsy, *Conflicts of Interest In Science: How Corporate-Funded Academic Research Can Threaten Public Health*, Hot Books, New York 2019.

⁵⁰ J. E. Linares, *Etica y mundo tecnológico*, Fondo de Cultura Económica, Mexico 2008, s. 495.

- *zasady ostrożności*, która zobowiązuje nas do ostrożnego wprowadzania nowych technologii, a nawet do powstrzymywania się od ich wprowadzania, gdy ryzyko negatywnych następstw społecznych bądź ekologicznych, zwłaszcza w dużej skali, jest zbyt poważne;
- *zasady autonomii i świadomej zgody*, zgodnie z którą każde przedsięwzięcie techniczne powinno być podejmowane za świadomym przyzwoleniem osób lub społeczności, które będą beneficjentami tego przedsięwzięcia, ale mogą stać się jego ofiarami;
- *zasady sprawiedliwości*, w myśl której technika powinna nie tylko powiększać dobrobyt społeczeństwa, ale także sprzyjać sprawiedliwemu podziałowi tego dobrobytu i eliminowaniu nierówności.

Implementując nowe osiągnięcia technonauki powinniśmy – jak postuluje niemiecki filozof Dieter Birnbacher (*1946) – kierować się kryterium odwracalności, dopuszczając tylko takie działania, których skutki społeczne, gospodarcze czy ekologiczne można usunąć⁵¹.

Z pełniejszej niż tu przedstawiona analizy postulowanych strategii zapobiegania niepożądanym następstwom implementacji osiągnięć technonauki Ewa Bińczyk wprowadza następujące postulaty⁵²:

- Działalność instytucji prowadzących badania technonaukowe powinna podlegać „demokratycznemu” monitorowaniu. Kierunki rozwoju technonauki oraz celowość prowadzenia i finansowania określonych badań powinny być przedmiotem dyskusji przed ich podjęciem.
- Należy publicznie dyskutować o skutkach komercjalizacji badań technonaukowych, a zwłaszcza o ich uzależnieniu od biznesu i polityki, ze szczególnym uwzględnieniem światowych koncernów biotechnologicznych, farmaceutycznych i zbrojeniowych.
- Do publicznej dyskusji na temat implementacji innowacji technonaukowych powinni być włączeni nie tylko eksperci oraz przedstawiciele rządu i korporacji finansowo-przemysłowych, ale także socjologowie, kulturoznawcy, etycy, ekonomiści, rzecznicy grup bezpośrednio zainteresowanych skutkami innowacji oraz rzecznicy praw przyszłych pokoleń.
- Wiedza naukowa oraz innowacje techniczne nie powinny być przedstawiane jako niekwestionowane i moralnie neutralne narzędzia postępu; obraz technonauki powinien ulec wzbogaceniu o ocenę nieusuwalnej niepewności i ryzyka.

⁵¹ E. Bińczyk, *Technonauka w społeczeństwie ryzyka. Filozofia wobec niepożądanych następstw praktycznego sukcesu nauki*, 2012, s. 262.

⁵² *ibid.*, ss. 378–382.

- W analizach technonauki należy odejść od zorganizowanej nieodpowiedzialności polegającej na tym, że żadne podmioty animujące jej funkcjonowanie nie ponoszą odpowiedzialności, tzn. naukowcy generują wiedzę, przemysł generuje zyski, politycy walczą o władzę, a obywatele pozostają bierni, nie wierząc w realną możliwość wywierania wpływu na kondycję świata.
- Należy stworzyć instytucje umożliwiające globalny monitoring rozwoju technonauki w aspekcie badawczo-rozwojowym, produkcyjnym i rynkowym.
- Należy, ponadto, umożliwić opinii publicznej stawianie pytań o prawne i aksjologiczne podstawy działań związanych z wdrażaniem nowych osiągnięć technonaukowych oraz zapoznanie się z przewidywanymi ich efektami ubocznymi.

Powyższe dezyderaty dotyczą głównie zmian instytucjonalnych, które mogłyby zmniejszyć ryzyko niepożądanych następstw wdrażania osiągnięć technonauki. Wbrew temu jednak, co zdaje się sądzić autorka monografii *Technonauka w społeczeństwie ryzyka*⁵³, owe zmiany mogą nie przynieść oczekiwanych efektów, jeśli nie zostaną wsparte odpowiednimi działaniami edukacyjnymi, adresowanymi do różnych grup społecznych, a z całą pewnością nie usuną pozostałych trzech przyczyn kryzysu zaufania do technonauki: P2, P3 i P4. W tym względzie program działania, proponowany przez Naomi Oreskes⁵⁴, wydaje się bardziej obiecujący. Jest on bezpośrednio adresowany do uczonych, a tylko pośrednio do podmiotów odpowiedzialnych za szeroko rozumianą edukację społeczeństwa, i w skrócie daje się zapisać za pomocą pięciu haseł: *konsensus, metoda, dowody, wartości i pokora*⁵⁵.

Pierwsze z tych haseł wynika z konstatacji, że wiedza naukowa ma charakter konsensualny, a jej „obiektywizm” bierze się z krytyczno-korekcyjnej praktyki wspólnot naukowych, które odznaczają się różnorodnością i otwartością na krytykę⁵⁶. Historycy, filozofowie i socjologowie nauki coraz bardziej skupiają swoją uwagę na tym aspekcie funkcjonowania technonauki, ponieważ nie potrafią wskazać lepszego kryterium transformacji informacji w wiedzę naukową⁵⁷.

Do lat sześćdziesiątych minionego stulecia metoda naukowa była nadwartościowana przez badaczy i filozofów nauki – kosztem społecznych uwarunkowań procesów badawczych; była wręcz fetyszowana, co prowadziło do tego, iż dowody (uzasadnienia) naukowe uzyskane inną metodą niż preferowana przez wpływowe środowisko badawcze były ignorowane, a w konsekwencji nauka lądowała na manowcach⁵⁸.

⁵³ *ibid.*, s. 263.

⁵⁴ N. Oreskes, *Why Trust Science?*, 2019.

⁵⁵ *ibid.*, Rozdział 2.

⁵⁶ S. Macedo, Introduction [w:] *ibid.*

⁵⁷ *ibid.*, Rozdział 2.

⁵⁸ *ibid.*

O ile potrzeba uzasadniania teorii naukowych, opartego na dowodach empirycznych, nie budziła i nie budzi kontrowersji⁵⁹, to odwoływanie się do wartości innych niż epistemiczne jest problematyczne. Z historycznych przykładów sytuacji, w których nauka była spychana na manowce z powodu odwoływania się do pewnych wartości (jak to miało miejsce w przypadku eugeniki), oraz przykładów sytuacji, w których inne wartości były podstawą krytyki i korekty wypaczeń procesu badawczego, Naomi Oreskes wyciąga wnioski, że pluralizm wartości jest istotnym czynnikiem rozwoju życia intelektualnego, jako że służy przewyższaniu przesądów i uprzedzeń. Aksjologiczną neutralność nauki uważa za mit, ponieważ od zarania dziejów technonauki użyteczność badań była istotną przesłanką decyzji o ich podejmowaniu i finansowaniu. Wsuwa argument psychologiczny, pokazując jak trudno zaufać osobie, która nie reprezentuje żadnych wartości, albo reprezentuje wartości nam obce⁶⁰.

Mówiąc o pokorze, Naomi Oreskes ma na myśli pokorę intelektualną, której zabrakło w przeszłości wielu wybitnym naukowcom, a których dzieła życia wylądowały – w konsekwencji – na śmietniku historii. Stało się tak dlatego, że w swoim zadufaniu zignorowali dostępne dowody naukowe tylko dlatego, że podważały jakiś element ich już uznanego dorobku albo przekonanie o własnej nieomyślności co do metody badań i postaci owych dowodów⁶¹.

Odpowiadając w konkluzji na pytanie, postawione w tytule swojej książki, i biorąc pod uwagę ułomność natury ludzkiej będącą źródłem indywidualnych słabości uczonych, Naomi Oreskes stwierdza, że podstawą naszego zaufania do technonauki jest jej społeczny (kolektywny) charakter oraz jej nieustające zaangażowanie w studia nad przyrodą i techniką, które w przeszłości przyniosły pozytywne rozwiązanie wielu problemów ludzkości; autorka podkreśla jednak, że stwierdzenie to nie powinno być odczytywane jako wezwanie do ślepego zaufania do poszczególnych uczonych czy nawet do poszczególnych instytucji naukowych⁶².

Jak się wydaje, kluczowe znaczenie dla racjonalnego rozumienia zaufania do technonauki ma kategoria niepewności wiedzy technonaukowej i metodyka analizy zarówno niepewności jakościowej, jak i ilościowej⁶³. Niezbędna jest w tym kontekście gruntowna i powszechna przebudowa wizerunku nauki, ukształtowanego w XIX wieku, gdy duch scjentyzmu unosił się nad zachodnią cywilizacją i przenikał

⁵⁹ *ibid.*

⁶⁰ *ibid.*

⁶¹ *ibid.*

⁶² *ibid.*, Rozdział 1.

⁶³ por. Uncertainty of scientific knowledge, [w:] R. Z. Morawski, *Technoscientific Research: Methodological and Ethical Aspects*, Walter de Gruyter, Berlin – Boston 2019, Rozdział 10.

do programów szkolnych, literatury popularnonaukowej i żurnalistyki codziennej. Ugruntowana w owych czasach naiwna interpretacja metody naukowej⁶⁴ po dziś dzień przekazywana jest uczniom szkół średnich, studentom i – nierzadko – doktorantom.

5. Rola edukacji w procesie przewycięzaniu kryzysu zaufania do technonauki

Badania nad ryzykiem technonaukowym i wynikające z nich propozycje zabezpieczeń społecznych w formie nowych instytucji regulacyjno-kontrolnych zawiodą, jeśli społeczeństwo nie zostanie przygotowane przez system edukacyjny na ich recepcję i implementację. Same działania edukacyjne nie wystarczą, ale bez tych działań nawet najbardziej wyrafinowane zabezpieczenia społeczne będą nieskuteczne. Owe działania powinny mieć charakter integralny: powinny obejmować wszystkie instytucje edukacyjne, wszystkie obszary edukacji, najlepiej – w skali globalnej. Nie wystarczą bowiem zmiany sposobu kształcenia doktorów nauk; nie wystarczą zmiany programowe dotyczące wyłącznie przedmiotów przyrodniczych i technicznych; jałowe okażą się wysiłki lokalne, jeśli nie zostaną wsparte odpowiednimi przedsięwzięciami edukacyjnymi w skali świata.

Problemy cywilizacyjne, generowane przez rozwój technonauki, mają charakter globalny i nie mogą być rozwiązane w skali lokalnej. Nawet najdalej idące wyrzeczenia energetyczne Szwajcarii nie powstrzymają bowiem zmian klimatycznych w tym kraju, jeśli nie będą elementem odpowiednich działań w skali Europy, a najlepiej – w skali świata. Jeszcze bardziej pouczającym doświadczeniem jest pandemia COVID-19, której przewycięzenie nie jest możliwe bez współdziałania państw i instytucji międzynarodowych. Choć w dłuższym horyzoncie czasowym liczba ofiar zmian klimatycznych może być znacznie większa niż liczba ofiar tej pandemii, reakcja społeczeństw na zmiany klimatyczne jest jednak mniej zdecydowana niż ich reakcja na pandemię: wynika to, przede wszystkim, z różnej dynamiki obydwu procesów i racjonalnego lenistwa gatunku *Homo sapiens*, ale też – z braku zaufania do naukowych prognoz.

W sytuacji najwyższej konieczności globalnego współdziałania nieracjonalne jest przeciwstawianie patriotyzmu kosmopolityzmowi (i *vice versa*). Przeprowadzone w 2008 roku badanie polskiej opinii publicznej⁶⁵ dotyczące rozumienia

⁶⁴ por. Critical versus naive interpretation of scientific method, [w:] *ibid.*, Section 10.12.

⁶⁵ *Rozumienie Patriotyzmu*, Komunikat z badań BS/167/2008, Centrum Badania Opinii Społecznej, Warszawa 2008, https://cbos.pl/SPISKOM.POL/2008/K_167_08.PDF [2020-12-15].

patriotyzmu pokazało, że znakomita większość uczestników badania rozumie patriotyzm w sposób nieodbiegający od kanonu ukształtowanego w XIX wieku i zgadza się z poglądem, że polega on na:

- okazywaniu szacunku godłu, fladze i hymnowi narodowemu (94%);
- dbałości o przekazywanie dzieciom w rodzinie wartości narodowych (94%);
- gotowości do walki i oddania życia za ojczyznę (90%);
- poszanowaniu i przestrzeganiu prawa (90%);
- udziale w wyborach (87%);
- dbałości o religijne wychowanie dzieci w rodzinie (77%);
- podejmowaniu działań na rzecz swojej społeczności lokalnej (75%);
- wypełnianiu obowiązków zawodowych (75%);
- odbywaniu służby wojskowej (75%);
- kibicowaniu polskim sportowcom (70%);
- płaceniu podatków (68%);
- zaangażowaniu w działalność publiczną (68%)⁶⁶.

O zachowawczym modelu polskiego patriotyzmu, bardziej niż powyższa lista, świadczą jednak inne dane przytoczone w cytowanym raporcie: jako wartość patriotyczną tylko 3% uczestników badania wskazało „Pomocniczość i współpracę z innymi ludźmi”, tylko 2% – „Dbałość o kulturę, język” i tylko 0,2% – „Szacunek do innych narodów”. Trudno w tej sytuacji spodziewać się zrozumienia dla palącej potrzeby solidarnego włączenia się w rozwiązywanie globalnych problemów generowanych przez technonaukę...

Poziom zaufania do technonauki istotnie zależy od wykształcenia. Według amerykańskiego raportu *Science & Engineering Indicators* z 2018 roku na pytanie o to, czy korzyści z badań naukowych przewyższają szkody, twierdząco odpowiedziało 94% osób z dyplomem ukończenia studiów drugiego stopnia, 84% osób z dyplomem ukończenia studiów pierwszego stopnia, a tylko 52% osób, które nie ukończyły szkoły średniej⁶⁷. Liczący 99 stron siódmy rozdział tego raportu („Science and Technology: Public Attitudes and Understanding”) zawiera bardzo wiele danych statystycznych charakteryzujących zależności zachodzące między wykształceniem a postawami względem technonauki; trudno z nich jednak wywnioskować, jak poziom zaufania do technonauki skorelowany jest z profilem wykształcenia; trudno na ich podstawie odpowiedzieć – w szczególności – na pytanie, czy ten

⁶⁶ W nawiasach podane są odsetki uczestników badania zgadzających się z zaproponowanymi przez autorów sondażu elementami rozumienia patriotyzmu.

⁶⁷ *Science & Engineering Indicators*, National Science Board, Alexandria 2018, <https://www.nsf.gov/statistics/2018/nsb20181/assets/nsb20181.pdf> [2020-12-20], ss. 7–54.

poziom jest wyższy wśród absolwentów kierunków należących do grupy STEM⁶⁸ niż wśród absolwentów kierunków humanistycznych. Codzienne doświadczenie pokazuje, że to wśród tych pierwszych częstsze są nastawienia technokratyczne, a wśród tych drugich egzystencjalny niepokój związany z postępem technonaukowym. Ponieważ obydwie postawy są nośnikami pewnych wartości istotnych z punktu widzenia przetrwania naszej cywilizacji, zasadne jest pytanie, czy nie należałoby humanistyki włączyć do definicji technonauki. Wydaje się, że byłoby to posunięcie co najmniej przedwczesne, ponieważ metody badań empirycznych nie mogą być wprost zastosowane w dziedzinie humanistyki. Dyskusje dotyczące ewaluacji osiągnięć naukowych w Polsce, gdzie dyscypliny humanistyczne są nazywane naukami, pokazuje nieprzewidywalne trudności, których nie usuwają ani kolejne ustawy o ewaluacji placówek naukowych, ani kolejne ustawy o stopniach i tytułach naukowych, regulujące w formalnie jednolity sposób nadawanie tych stopni w naukach empirycznych, z jednej strony, oraz w dziedzinie humanistyki i sztuk wszelakich, z drugiej.

Choć włączenie humanistyki do technonauki nie wydaje się celowe, nasycenie programów kształcenia w obszarze technonauki odpowiednimi treściami humanistycznymi jest niezbędne w czasach, gdy systemy informacyjne coraz częściej mają za zadanie:

- tworzenie wiedzy, a nie tylko zbieranie danych i wydobywanie zawartej w nich informacji;
- podejmowanie moralnie istotnych decyzji, a nie tylko wspomaganie podejmowania takich decyzji przez człowieka.

Niezbędne jest jednak również dokonanie istotnych zmian programowo-dydaktycznych w systemie kształcenia humanistów. Nie bez nostalgii osoby wykształcone tuż po drugiej wojnie światowej, wspominając swoich nauczycieli ze szkół podstawowych i średnich, powtarzają, że „przedwojenny” humanista znał na ogół filozofię, łacinę i grekę, co najmniej dwa języki nowożytne oraz jakiś specjalistyczny dział humanistyki; nierzadko grał na fortepianie lub skrzypcach. Dzisiejszy „typowy” humanista jest, przede wszystkim, dumny z tego, że nie zna matematyki i nie rozumie żadnej z nauk empirycznych... Tu jest potrzebna cywilizacyjna zmiana, której głównym celem byłoby uzdolnienie jak najszerszych grup społeczeństwa do krytycznego myślenia o technonauce i zjawiskach społecznych z nią związanych. Jest to nie lada wyzwanie w sytuacji, gdy polski system edukacji przedszkolnej i szkolnej nastawiony jest – podobnie zresztą jak system publicznej edukacji w USA

⁶⁸ STEM = Science, Technology, Engineering, and Math, por. <https://www.ed.gov/STEM> [2020-12-27].

– na kształtowanie postawy intelektualnej, którą nazywa się zwykle bezrefleksyjnością. Istotę tego zjawiska doskonale ilustruje eksperyment pedagogiczny przeprowadzony przez Ellen J. Langer (*1947) z Harvard University⁶⁹. W eksperymencie tym uczniowie drugiej klasy pewnej szkoły podstawowej w USA mieli odpowiedzieć na pytanie, ile lat ma kapitan statku przewożącego 16 owiec i 10 kóz; otóż znakomita większość z nich odpowiedziała: 26. Wynikało to najprawdopodobniej z tego, że uczniowie zapamiętali pewien schemat działania – dodaj dwie liczby, jeśli są połączone spójnikiem „i” – i zastosowali ten schemat bezrefleksyjnie – nie analizując treści zadania. Istotną przesłanką krytycznego myślenia jest charakter i struktura efektów kształcenia uzyskiwanych na różnych poziomach edukacji. Wydaje się, że w sytuacji wzmożonego zapotrzebowania na krytyczne myślenie spór między zwolennikami kształcenia generalistów⁷⁰ i zwolennikami kształcenia specjalistów należy uznać za przebrzmiały, potrzebujemy bowiem ekspertów, wyspecjalizowanych w wąskich obszarach, którzy jednakowoż rozumieją szeroki kontekst swojego działania. Specjalista nierozumiejący tego kontekstu może być społecznie niebezpieczny, a generalista nieposiadający głębokiego doświadczenia w jednym choćby obszarze specjalizacji nie zrozumie specjalistów, a tym bardziej nie zdoła ich przekonać do swoich idei.

Przekonanie o konieczności wspomaganie reform społecznych działaniami edukacyjnymi ma rodowód oświeceniowy i wynika z prostej obserwacji socjologicznej, że każdy projekt naprawy społeczeństwa bez takiego wspomaganie – nawet jeśli przejściowo przyniesie jakieś efekty – upadnie, ponieważ zadziała syndrom „wańki-wstańki”. Dotyczy to także adaptacji społeczeństw do zmian cywilizacyjnych powodowanych rozwojem technonauki. Zdawał sobie z tego sprawę amerykański filozof i krytyk kultury Neil Postman (1931–2003), który blisko 30 lat temu zaproponował – w książce, której polskie wydanie nosi tytuł *Technopol: triumf techniki nad kulturą* – wprowadzenie do szkół edukacji technonaukowej, obejmującej historię techniki oraz przemian ekonomicznych i społecznych, w których odegrała ona rolę sprawczą⁷¹. Projekt ten zakładał formowanie indywidualnych postaw i światopoglądów obywateli przez edukację i miał być elementem instytucjonalnej reakcji na problem ryzyka generowanego przez technikę. Dzisiaj należy pójść

⁶⁹ D. Doliński, J. Gutral, Opór wobec zmian. Dlaczego boimy się nowych idei i z czego to wynika?, *Strefa Psyche Uniwersytetu SWPS*, Podcast z 14 grudnia 2020 r., <https://soundcloud.com/swpspl/opor-wobec-zmian-dlaczego-boimy-sie-nowych-idei-i-z-czego-to-wynika-prof-d-dolinski-j-gutral> [2020-12-23].

⁷⁰ *generalista* = „osobamającawiedzęlubzdolności w wielu dziedzinach” (<https://sjp.pl/generalista>).

⁷¹ N. Postman, *Technopoly: The Surrender of Culture to Technology*, Vintage Books, New York 1993, Rozdział 11.

dalej, rozszerzając ten projekt na technonaukę, jej historię i implikacje społeczno-ekonomiczne oraz etykę odpowiedzialności za przyszłość. Nie chodzi przy tym wyłącznie o dodawanie nowych przedmiotów do programów szkolnych, ale przede wszystkim o przemodelowanie treści przedmiotów już istniejących:

- Nauczanie fizyki, chemii czy biologii metodą tradycyjną – dział po dziale, teoria po teorii – prowadzi do jałowego i frustrującego „encyklopedyzmu”. Brakuje czasu na spojrzenie systemowo-filozoficzne – z jednej strony – i na próby zastosowania wybranych skrawków wiedzy w praktyce rozwiązywania codziennych problemów – z drugiej. To trzeba zmienić.
- Kluczowe znaczenie dla racjonalnego rozumienia cywilizacyjnej roli technonauki ma konsekwentne podkreślanie niepewności wiedzy technonaukowej. Chodzi przy tym o to, żeby uniknąć anarchizmu metodologicznego, a jednocześnie rzetelnie pokazać źródła tej niepewności i sposoby jej uwzględniania w procesach decyzyjnych.
- Programy przedmiotów humanistycznych, takich jak historia czy język polski, należy nasycić treściami dotyczącymi ludzkiej twórczości – artystycznej, technicznej, filozoficznej i społecznej – ograniczając kanon legend o ucisku, przemocy i męczeństwie.

Realizacja powyższych zmian metodyczno-programowych w szkolnictwie podstawowym i średnim nie będzie możliwa bez odpowiednio przygotowanych nauczycieli. Reforma musi się więc zacząć od szkolnictwa wyższego, a dokładniej od kształcenia doktorów nauk, którzy stając się nauczycielami akademickimi podejmą kształcenie magistrów, inżynierów i licencjatów, spośród których wyjdą w świat nauczyciele szkół podstawowych i średnich. Ten proces powinien być zacząć się 30 lat temu, gdy jego nieodzowność głosili Neil Postman i jego sprzymierzeńcy; nie zaczął się jednak, ponieważ niecierpliwi krytycy edukacyjnego podejścia uważali ów proces za zbyt powolny. Dziś widać, jak się dramatycznie mylili, nie doceniając jego nieodzowności: to niewątpliwie jedna z przyczyn kryzysu zaufania do technonauki.

Niezależnie od tego, czy młody adept sztuki badawczej zmierza do doktoratu poprzez studia doktoranckie czy poprzez asystenturę, powinien uzyskać systematyczne wykształcenie w zakresie reguł uprawiania tej sztuki w sposób wiarygodny, a przynajmniej niepodważający społecznego zaufania do nauki. Złożoność i interdyscyplinarny charakter współczesnych procesów badawczych, realizowanych w kontekście wysokiego ryzyka powstania niepożądanych następstw implementacji ich wyników, uzasadnia tezę, że uzyskanie kwalifikacji badawczych jedynie poprzez „kopiowanie mistrza” jest dalece niewystarczające – zwłaszcza, jeśli ów „mistrz” sam nie poddał konfrontacji swojego indywidualnego doświadczenia z syntezą doświadczenia zbiorowego, zawartą w podręcznikach historii technonau-

ki oraz metodologii i etyki badań naukowych. Uprzedzając prawdopodobne obiekcje, jakie ta teza może sprowokować w gronie „praktyków” badań naukowych, należy zastrzec, że wystawienie młodych badaczy na próbę przejścia przez serię wykładów przeznaczonych dla miłośników mądrości, zwanych filozofami, byłoby najprostszą receptą na skompromitowanie tej tezy. Szybko okazałoby się bowiem, że metodologia nauk jest tak samo potrzebna badaczom jak ornitologia ptakom⁷². Oto przykład: wiecznie żywy spór między realistami a instrumentalistami⁷³ nie ma większego znaczenia dla praktyki badań technonaukowych⁷⁴, a skutecznie zniechęca uczonych do korzystania z intelektualnego dorobku filozofii nauki.

Do zagadnień, których natomiast nie może zabraknąć w kanonie metodologicznej formacji młodych badaczy, należy niewątpliwie modelowanie obiektów oraz zjawisk przyrodniczych i społecznych, czyli sztuka tworzenia ich modeli semantycznych i matematycznych oraz stosowania tych modeli do wyjaśniania, przewidywania i projektowania zmian rzeczywistości. Modelowanie matematyczne stanowi esencję astronomii i fizyki od czasów Galileusza (1564–1642), a John von Neumann (1903–1957) – jeden z ojców informatyki i teorii gier – stwierdził wręcz, że: „The sciences do not try to explain, they hardly eventry to interpret, they mainly make models”⁷⁵. Modele matematyczne są dzisiaj naturalnym interfejsem między

⁷² Richard P. Feynman miał powiedzieć w 1953 roku: „Philosophy of science is about as useful to scientists as ornithology is to birds”, https://en.wikiquote.org/wiki/Talk:Richard_Feynman [2020-12-20].

⁷³ T. Button, *The Limits of Realism*, Oxford University Press, Oxford 2013; M. Ferraris, S. De Sanctis, *Manifesto of New Realism*, State University of New York Press, New York 2014; R. Sebold, *Continental Anti-Realism: A Critique*, Rowman & Littlefield Pub., Lanham 2014; M. Hartwig, *Dictionary of Critical Realism*, Taylor & Francis, New York 2015; R. Bhaskar, *The Order of Natural Necessity: A Kind of Introduction to Critical Realism*, Create Space Pub., Scotts Valley 2016; P. Dicken, *A Critical Introduction to Scientific Realism*, Bloomsbury Pub., London 2016; H. Sankey, *Scientific Realism and the Rationality of Science*, Taylor & Francis, New York 2016; J. Saatsi, *The Routledge Handbook of Scientific Realism*, Taylor & Francis, New York 2017; G. Harman, *Speculative Realism: An Introduction*, Polity Press, Cambridge 2018; C. Kyriacou, R. McKenna, *Metaepistemology: Realism and Anti-Realism*, Springer International Pub., Cham 2018; K. B. Wray, *Resisting Scientific Realism*, Cambridge University Press, Cambridge 2018; J. Wright, *An Epistemic Foundation for Scientific Realism: Defending Realism Without Inference to the Best Explanation*, Springer International Pub., Cham 2018; M. D. Beni, *Cognitive Structural Realism: A Radical Solution to the Problem of Scientific Representation*, Springer International Publishing 2019; D. P. Rowbottom, *The Instrument of Science: Scientific Anti-Realism Revitalised*, Taylor & Francis, New York 2019.

⁷⁴ por. A. Kukla, *Studies in Scientific Realism*, Oxford University Press, New York 1998.

⁷⁵ J. von Neumann, *Method in the Physical Sciences*, [w:] *The Unity of Knowledge* (red. L. G. Leary), Doubleday & Co., New York 1955, ss. 157–164.

umysłem ludzkim a komputerem, ale jeszcze zanim komputery stały się integralnym elementem warsztatu pracy intelektualnej inżynier, który wzory dłuższe niż dwa centymetry uważał za nieużyteczne, posługiwał się jednak modelami matematycznymi, choć tego tak nie nazywał.

W kanonie metodologicznej formacji młodych badaczy nie może ponadto zabraknąć miejsca na:

- krytykę naiwnej interpretacji metody naukowej, która w zderzeniu z rzeczywistością naukową rodzi sceptycyzm i frustrację zarówno wśród młodych uczonych, jak i w szerokich kręgach konsumentów osiągnięć technonaukowych;
- kryteria odróżniania nauki od pseudonauki;
- etykę badań naukowych, etykę zbiorowej odpowiedzialności oraz etykę zastosowań sztucznej inteligencji;
- metodykę informowania społeczeństwa o nowych osiągnięciach technonauki.

Warto zwrócić uwagę na to, że etyczne uwrażliwienie inżynierów oraz magistrów i doktorów nauk technicznych może mieć nie tylko bezpośredni wpływ na ich prace projektowe, ale także – gdy awansują w hierarchii zawodowej – na ich decyzje o znaczeniu instytucjonalnym dotyczące wyboru i rozwoju pewnych technologii oraz ewolucji programów badawczo-wdrożeniowych; duży odsetek kadry zarządczej w przemyśle i usługach stanowią bowiem absolwenci politechnik.

6. Konkluzja

Zawartość trzech poprzednich podrozdziałów niniejszego eseju uzasadnia następujące postulaty edukacyjne:

- Do programów szkół średnich należy wprowadzić propedeutykę filozofii, obejmującą – obok ogólnego zarysu filozofii jako dyscypliny humanistycznej – elementy logiki, etyki i filozofii technonauki.
- Do programów studiów I stopnia należy wprowadzić elementy historii i filozofii technonauki w przedmiotach podstawowych dla każdego kierunku.
- Do programów studiów II stopnia należy wprowadzić przedmiot dotyczący filozofii i socjologii technonauki.
- Do programów studiów doktoranckich należy wprowadzić blok przedmiotów dotyczących metodologii i etyki badań technonaukowych.

Na wszystkich poziomach kształcenia należy przyznać wysoki priorytet tym metodom nauczania, które sprzyjają rozwojowi krytycznego myślenia i refleksyjnego stosunku do zjawisk społecznych, a zwłaszcza do wykonywanego zawodu:

- zajęcia z przedmiotów przyrodniczych i społecznych należy prowadzić w taki sposób, żeby uczyć rozumienia zjawisk i procesów, nie zmuszając do „zakuwania” encyklopedii;

- zajęcia z przedmiotów filozoficznych należy prowadzić w taki sposób, żeby uczyć argumentacji, nie sugerując gotowych rozstrzygnięć dylematów moralnych czy metodologicznych.

FILOZOFIA, INFORMATYKA,
SZTUCZNA INTELIGENCJA...
WYBRANE GŁOSY Z BLOGA AKADEMICKIEGO
CAFE ALEPH

PAWEŁ STACEWICZ

W obecnym tekście przedstawiam i komentuję obszernie fragmenty dyskusji z bloga akademickiego Cafe Aleph, który od ponad 10 lat prowadzę wspólnie z Witoldem Marciszewskim. Przytoczone głosy, w tym moje własne, obrazują dobrze te aspekty społecznego odbioru nauki, które dotyczą informatyki i jej zastosowań. Temat pierwszy sytuuje się pomiędzy informatyką i filozofią, a dokładniej w obszarze dyskusji o wpływie informatyki na współczesną wizję świata i człowieka. Temat drugi ma charakter nieco bardziej konkretny i wybiega w przyszłość. Są nim rosnące wśród zwykłych ludzi, a tym samym coraz bardziej istotne społecznie, obawy przed zaawansowanymi systemami informatycznymi, które nazywa się sztuczną inteligencją.

Zaprezentowane dalej fragmenty dyskusji pochodzą z bloga Cafe Aleph, który należy do dość rzadkiej kategorii blogów dyskusyjnych (z naciskiem na dyskusje filozoficzne). Blog ten powstał w 2011 roku jako kontynuacja rozmów, które prowadziliśmy z Witoldem Marciszewskim podczas pracy nad wspólną książką pt. *Umysł – Komputer – Świat. O zagadce umysłu z informatycznego punktu widzenia*¹. Na potrzeby tej książki ukuliśmy pojęcie „światopoglądu informatycznego”, które stało się czymś w rodzaju znaku rozpoznawczego bloga. Określa ono pewien typ ważnych filozoficznie poglądów, które upatrują w informatyce

¹ Książka ta ukazała się w 2010 roku nakładem Akademickiej Oficyny Wydawniczej EXIT, w serii Informatyka i Filozofia.

i właściwych jej kategoriach poznawczych, jak algorytm, informacja czy kodowanie, adekwatnego narzędzia do myślenia o świecie. Narzędzie to pozwala formułować różne hipotezy odnośnie do „informacyjnej struktury” świata. Na przykład: czy jest to struktura cyfrowa (dyskretna) czy analogowa (ciągła)? Pozwala także, w sposób naukowo ugruntowany, odnosić się do istotnych problemów współczesności, z których wiele ma bardzo silne związki z rozwojem informatycznych technologii.

Zgodnie z brzmieniem nazwy „światopogląd informatyczny”, większość tematów diskutowanych w Cafe Aleph sytuuje się między informatyką i filozofią, a więc dziedzinami, które zgodnie z oficjalną „urzędniczą” klasyfikacją należą do dwóch odrębnych naukowych światów: techniki i humanistyki. Intencją bloga jest poszukiwanie tego, co w tych światach wspólne, a więc rozmowa i dyskusja „ponad podziałami”. Odnosimy się zatem do zagadnień ścisłych, lecz interpretujemy je filozoficznie. Przykładowo: prezentujemy informatyczny problem istnienia funkcji nieobliczalnych; zastanawiamy się jednak, czy ludzki umysł potrafi znajdować ich wartości – czy potrafi zatem rozwiązywać problemy nieosiągalne dla maszyn. Proponując taką czy inną interpretację, stosujemy w blogu typową metodę humanisty: swobodną dyskusję z odniesieniami do najprzeróżniejszych dziedzin ludzkiej aktywności. Dyskusje cytowane w obecnym tekście mają taki właśnie, interdyscyplinarny, charakter. Ogniskują się wprawdzie wokół informatyki i sztucznej inteligencji, zmierzają jednak w kierunku pewnych konkluzji ogólnych: światopoglądowych, filozoficznych, społecznych...

Prezentując autentyczne głosy z bloga, w tym swoje własne, zdecydowałem się na minimalną ingerencję w ich stylistykę. Chciałem zachować w ten sposób unikatowy klimat spontanicznych, żywych i nie do końca „uczesanych” dyskusji w Cafe Aleph. Przytaczane głosy potraktowałem jako anonimowe, używając w głównym tekście konwencji „Głos x”. Uczyniłem tak, ponieważ specyfika rozmów blogowych polega na tym, że dyskutanci nie są zobligowani do ujawniania swojej tożsamości i mogą posługiwać się dowolnie wybranymi pseudonimami.

Między informatyką i światopoglądem

Tematyka pierwszej dyskusji nawiązuje do głównej „misji” bloga, jaką jest kształtowanie światopoglądu wspartego na pojęciach, metodach i modelach informatycznych. Ponieważ jednak, informatyka wtapia się w szerszy krajobraz nauk empirycznych, formalnych i technicznych, w przytoczonych komentarzach występują odniesienia do innych dyscyplin. W ramach wpisu inicjującego dyskusję został nakreślony wstępnie, z intencją dalszego uszczegółowienia przez rozmówców, pewien ogólny sposób rozumienia terminu „światopogląd”.

[Ze wstępu do dyskusji: co rozumiemy przez światopogląd]²

W wymiarze indywidualnym (i psychologicznym zarazem) można określić światopogląd jako zbiór podstawowych przekonań jednostki co do kwestii tak życiowo istotnych, jak struktura i poznawalność świata, wartości etyczno-moralne, istnienie Boga czy natura prawdy. W praktyce życiowej przekonania te działają niczym drogowskaz, wyznaczający jednostce cele i kierunki działań. Są więc czymś w rodzaju małej prywatnej filozofii człowieka, tak a nie inaczej ustosunkowującego się do świata.

W wymiarze społecznym jest światopogląd czymś filozofii jeszcze bliższym, ponieważ stanowi zjawisko intersubiektywne (wykraczające poza przeżycia i działania jednostki), dostatecznie dobrze utrwalone w świadomości wielu osób, znajdujące swój wstępny wyraz w charakterystycznych dla danej epoki dziełach sztuki, pracach naukowych czy nawet systemach ekonomicznych. I w tym właśnie sensie można mówić o światopoglądzie chrześcijańskim, romantycznym, racjonalistycznym, mechanicystycznym, czy wreszcie informatycznym (przy czym są to tylko wybrane przykłady). Jak wyjaśnimy dalej, owe ugruntowane społecznie typy poglądów mogą zarówno sprzyjać powstawaniu pewnych kierunków filozoficznych, jak i być przez niektóre systemy filozoficzne inspirowane.

Warto tutaj poruszyć jeszcze jedną kwestię. Otóż naukowe ujęcie światopoglądu rozumianego społecznie musi mieć charakter abstrakcyjny – tj. abstrahujący od przeżyć i przekonań konkretnych ludzi. W ujęciu takim chodzi o pewien wyidealizowany typ poglądów, który jednak ma nie tylko wartość naukową (jako coś poddającego się abstrakcyjnym analizom i porównaniom z innymi typami poglądów), ale również może realnie kształtować – na zasadzie pojęciowego wzorca – światopoglądy poszczególnych ludzi.

Kolejni dyskutanci odnosili się do objaśnionego wyżej pojęcia światopoglądu, lecz ponadto odpowiadali na pytania inicjujące dyskusję. Niektóre z tych pytań są wybiórczo przytaczane w poniższych komentarzach³.

² Jest to fragment wpisu autorstwa Pawła Stacewicza pt. „Między nauką, filozofią i światopoglądem (w tym: informatycznym)” z dnia 24.04.2020 (<https://marciszewski.eu/?p=10609>).

³ Były to m.in. następujące pytania: *Czy nauki wpływają na światopogląd? Które najsilniej? Czy można mówić o światopoglądowym oddziaływaniu informatyki?*

[Głos 1]⁴

Rozpocznę od odniesienia się do pytania „Jak światopogląd ma się do nauk?”. Nauka nie stanowi czegoś co może ulegać światopoglądowi człowieka. Prawa fizyki, chemii czy matematyki nie podlegają światopoglądowi czy też subiektywnej ocenie. Nie da się na naukę wpłynąć swoimi przekonaniem, bowiem rzeczywistości nie można dostosować do swojej filozofii. Światopogląd może wpłynąć jednak na kierunek rozwoju nauki.

W moim odczuciu światopogląd to odmienna, subiektywna interpretacja nauki wynikająca z subiektywnego odbierania słów. Postawmy takie wywołujące kontrowersje pytanie: „Kiedy zaczyna się życie ludzkie?”. Jedna osoba odpowie, że w momencie poczęcia, inna, że w chwili urodzenia, jeszcze inna, że Bóg stworzył je na początku świata. Czy więc nauka dla tych ludzi jest inna? Nie. To odmienna definicja słowa „życie” powoduje rozbieżności. Podam inny przykład. „Czy zero jest naturalne?” Tu też mamy różne odpowiedzi w zależności od matematyka. Cały problem leży w definicji słowa „naturalne”. Odmienny światopogląd często również ma przyczynę w niewiedzy. Osoby z różną wiedzą postrzegają inny obraz świata (świato-ogląd), więc wynikiem tego musi być inny świato(p)ogląd.

Na podstawie tych rozważań mogę od razu odpowiedzieć na pytanie „Czy nauki wpływają na światopogląd?”. TAK. Nauka wpływa na nasz stan wiedzy, a wiedza odpowiada świato-oglądowi, to zaś (pośrednio) kształtuje nasz światopogląd. Które nauki wpływają najsilniej na światopogląd? Te które najsilniej wpływają na obraz świata, zatem nauki ścisłe.

Światopogląd informatyczny? Rozumiem, że chodzi o obraz świata widziany przez pryzmat wiedzy informatyka, czy też informatyki jako nauki. W moim odczuciu informatyka nie wpływa na mój światopogląd, a jeśli tak, to na poziomie podświadomości. Wiedza, którą zyskuję ucząc się nowości w dziedzinie informatyki, ma niewielki wpływ na moje przekonania.

[Odpowiedź redaktora bloga, Pawła Stacewicza]⁵

Napisał Pan: „Światopogląd informatyczny? Rozumiem, że chodzi o obraz świata widziany przez pryzmat wiedzy informatyka, czy też informatyki jako nauki.”

⁴ Jest to fragment komentarza opatrzonego podpisem „Dominik Orliński” z dnia 28.04.2020 (godz. 20:51). Adres komentarza: <https://marciszewski.eu/?p=10609#comment-46874>.

⁵ Jest to fragment komentarza Pawła Stacewicza z dnia 29.04.2020 (godz. 10:09). Adres komentarza: <https://marciszewski.eu/?p=10609#comment-46966>.

Z grubsza o to chodzi. W ujęciu wąskim – po części moim, autorskim – chodzi o pewien projekt intelektualny, czy wręcz badawczy, który ma na celu opis świata i umysłu w kategoriach informatycznych, za pomocą informatycznej aparatury pojęciowej, z intencją dojścia do pewnych tez filozoficznych. Projekt ten nazywamy ostrożnie światopoglądem, ponieważ nie jest on na tyle dojrzały, aby mówić o filozofii. Realizujemy go, na przykład, w formie publikacji (filozoficznych, ale odnoszących się silnie do informatyki) pokazanych wybiórczo na slajdzie nr 13, w ramach prezentacji zalinkowanej w zagajeniu tej dyskusji.

W ujęciu szerszym uważam, że światopogląd informatyczny przejawia się w pewnej żywej dziś (również na polu nauk) tendencji do opisu i modelowania różnych zjawisk w kategoriach informatycznych/obliczeniowych. Tak, na przykład, czynią kognitywiści, modelując umysł czy mózg. Szczególnie dobrym przykładem jest modelowanie, ale także sztuczna realizacja, pewnych funkcji poznawczych człowieka, głównie percepcji, za pomocą sztucznych sieci neuronowych.

Czy światopogląd informatyczny istnieje jako zjawisko społeczne, charakteryzujące np. informatyków? Zjawisko uchwytnie i opisane socjologicznie. Trudna sprawa. Nie dysponuję wynikami badań socjologicznych w tym zakresie. Niewątpliwie jednak socjologowie posługują się pojęciem społeczeństwa informacyjnego, którego jedną z cech definicyjnych jest wszechobecna informatyzacja naszego życia (w konsekwencji zaś: myślenia o świecie w kategoriach informatycznych). Niewątpliwie istnieje też coś takiego, jak świadomość informatyczna współczesnego społeczeństwa (kształtowana m.in. na poziomie edukacji), polegająca na rozumieniu podstawowych faktów z zakresu informatyki (np. co to jest kod binarny). Od świadomości zaś już blisko do światopoglądu i światopoglądu.

[Głos 2]⁶

Nasze przekonania w kwestii budowy wszechświata, procesu ewolucji lub tego, czy otaczający nas świat jest cyfrowy czy analogowy, mają niewielki wpływ na szczęście oraz życie codzienne jednostki. Posłużę się może nieco abstrakcyjnym przykładem: jakie znaczenie w moim życiu ma wiara w to, że Ziemia jest płaska? Czy będę przez to gorszym mężem, ojcem dla moich dzieci lub pracodawcą? Uważam, że nasze wartości oraz przekonania w zakresie etycznym i moralnym są najważniejszym elementem światopoglądu, który kształtuje nas jako ludzi. Co moim zdaniem implikuje pewien fakt: nauki humanistyczne w silniejszy sposób wpływają na nasz światopogląd aniżeli nauki ścisłe.

⁶ Jest to fragment komentarza opatrzonego podpisem „Michał C.” z dnia 6.05.2020 (godz. 8:12). Adres komentarza: <https://marciszewski.eu/?p=10609#comment-48658>.

Zgadzam się z wcześniejszą wypowiedzią, że mamy w nich dużo większe pole do interpretacji, co automatycznie generuje większe różnice zdań. Co ważniejsze jednak, nauki te zmuszają nas do zastanowienia się nad sobą i własnym życiem. To zaś wywołuje pytania, czyli środek, który umożliwi przejście od światopoglądu do światopoglądu.

W podobnej płaszczyźnie szukałbym wpływu informatyki, telekomunikacji oraz postępu technologicznego na nasz światopogląd. Nie w specyficznym sposobie myślenia, sposobie podejścia do rozwiązywania problemów lub przekonaniach o mózgu jako superkomputerze. Uważam, że stały cyfrowy kontakt wpływa na nasze relacje międzyludzkie oraz wartość słowa w dzisiejszym świecie. No i oczywiście wartość informacji oraz wiedzy. Mam wrażenie, że w dzisiejszych czasach dużo ważniejsza od samej wiedzy jest umiejętność szybkiego zdobycia informacji oraz oceny jakości źródła.

[Głos 3]⁷

Uważam, że światopogląd jest w wielu aspektach tożsamy z filozofią. Taką zbieżność w odniesieniu do człowieka określiłabym jako filozofię życiową lub zasady moralne będące następstwem wizji świata i określonego sposobu interakcji z nim. Zasady moralne i postrzeganie otoczenia związane są z kulturą, która często wynika z religii, natomiast obraz świata, w którym żyjemy, zmienia się wraz z rozwojem nauki. Światopogląd w dużym uproszczeniu można traktować jako wypadkową nauki, filozofii i religii. Przekonania wynikające z filozofii czy religii mogą wpływać na kierunek, w jakim podążała będzie nauka i na jakie pytania będzie ona poszukiwać odpowiedzi. Działa to również w drugą stronę, bo światopogląd wynikający z religii czy filozofii będzie musiał konfrontować się z ustaleniami nauki.

Czy można mówić o światopoglądowym oddziaływaniu informatyki (w bardzo ogólnym sensie)? W moim rozumieniu pytanie to odnosi się do wpływu technologii informatycznej na kształtowanie światopoglądu społeczeństwa poprzez bombardowanie go określonymi informacjami za pomocą specjalnie dobranych algorytmów. Nie jest tajemnicą, że jedne informacje w Internecie są eksponowane, podczas gdy inne są ukrywane. Masa informacji określana mianem *fake news* jest produkowana właśnie w celu manipulacji i ma znaczący wpływ na kształtowanie określonych reakcji społecznych.

⁷ Jest to fragment komentarza opatrzonego podpisem „Iza” z dnia 13.05.2020 (godz. 13:29). Adres komentarza: <https://marciszewski.eu/?p=10609#comment-50191>.

Termin „światopogląd informatyczny” rozumiem jako stworzenie obrazu świata, za pomocą pojęć informatycznych, który w swoim opisie byłby pozbawiony pierwiastka ludzkiego; w dalszym etapie zmierzałby on do utworzenia nowego nurtu w obrębie filozofii. Nie ulega jednak wątpliwości, że aby taka nowa filozofia zaczęła odgrywać jakąś znaczącą rolę, musiałaby zaproponować realne rozwiązania w obszarach niedoskonałości obecnych systemów społecznych, naukowych lub filozoficzno-religijnych.

[Odpowiedź redaktora bloga, Pawła Stacewicza]⁸

Podoba mi się stwierdzenie, że „Światopogląd w dużym uproszczeniu można traktować jako wypadkową nauki, filozofii i religii”. Dodałbym jeszcze doświadczenie życiowe człowieka – zwłaszcza jeśli pojęcie światopoglądu odnosimy do ludzi, a nie złożonych z nich społeczności.

Nie do końca natomiast przemawia do mnie zdanie „Termin światopogląd informatyczny rozumiem jako stworzenie obrazu świata, za pomocą pojęć informatycznych, który w swoim opisie byłby pozbawionego pierwiastka ludzkiego...”. W moim ujęciu, a czuję się współtwórcą omawianego terminu/pojęcia, pierwiastek ludzki jak najbardziej jest istotny, ponieważ wiele pytań prowadzących do światopoglądu informatycznego dotyczy ludzkiego umysłu. Na przykład: jakiego typu systemy informatyczne stanowią najbardziej adekwatne modele umysłu (a dokładniej: pewnych jego władz czy funkcji)? Albo: czy umysł ludzki przewyższa swą obliczeniową mocą (mniej informatycznie: zdolnością do rozwiązywania problemów) komputery cyfrowe?

Sztuczna inteligencja. Czy mamy się czego bać?

Fragment kolejnej dyskusji⁹ dotyczy zagadnienia bardziej konkretnego niż światopoglądowe oddziaływanie informatyki, jest jednak wyrazem tegoż oddziaływania. Chodzi o interdyscyplinarny w gruncie rzeczy, lecz wysoce z informatyzowany, projekt stworzenia maszyn, które potrafiłyby rozwiązywać problemy z równą (czy nawet większą) skutecznością jak ludzkie intelekty. Chodzi zatem o sztuczną inteligencję. Projekt ten wydaje się tyleż ambitny co groźny. Właśnie o potencjalnych zagrożeniach ze strony sztucznej inteligencji mówią kolejni dyskutanci.

⁸ Jest to fragment komentarza Pawła Stacewicza z dnia 13.05.2020 (godz. 21:49). Adres komentarza: <https://marciszewski.eu/?p=10609#comment-50293>.

⁹ Dyskusja toczyła się pod wpisem Pawła Stacewicza pt. „Sztuczna Inteligencja. Czy mamy się czego bać?” z dnia 30.05.2019. Adres wpisu: <https://marciszewski.eu/?p=10300>.

[Głos 4]¹⁰

Pozwolę sobie poruszyć kilka tematów stanowiących dobre przykłady potencjalnych problemów ze Sztuczną Inteligencją (SI), jakie możemy napotkać w przyszłości.

Najbardziej realnym na ten moment problemem wg mnie jest kwestia zatrudnienia, a dokładniej wypierania człowieka przez sztuczne twory wykonujące tę samą pracę co ludzie. Sztandarowym przykładem jest tutaj sektor produkcji, w którym postępująca automatyzacja zakładów produkcyjnych, rozwój robotów i ogólnie technologii doprowadził do utworzenia fabryk zautomatyzowanych niemal w 100%. W sieci można znaleźć wiele artykułów na temat rozwoju Sztucznej Inteligencji w rozmaitych sektorach (usługi, edukacja, a nawet IT!). W każdym z nich wspomina się o możliwości zastąpienia człowieka tworem SI. Nigdy zapewne nie nastąpi sytuacja, w której człowiek stanie się całkowicie niepotrzebny, jednak dalsza ekspansja SI może prowadzić do krytycznych zmian w kwestii zatrudniania ludzi do pracy, co niesie poważne, negatywne skutki ekonomiczne na ogromną skalę.

W kontekście zagrożeń płynących ze strony sztucznej inteligencji najczęściej wymienia się autonomiczne systemy uzbrojenia, które bez zgody człowieka będą mogły wybierać i eliminować cele. To właśnie w tym kontekście pojawia się najpopularniejsza wizja autonomicznych maszyn, które mogą zbuntować się przeciwko ludziom i rozpocząć masową wojnę (jak w filmie „Terminator”). Siły zbrojne głównych mocarstw: Rosji, Chin i Stanów Zjednoczonych, intensywnie pracują nad wykorzystaniem sztucznej inteligencji do poprawy działania swojego wojska. Amerykanie eksperymentują z autonomicznym okrętem podwodnym, który jest w stanie śledzić wroga jednostki na dystansie tysiąca mil, a Chińczycy zademonstrowali inteligentne algorytmy pozwalające sterować rojem dronów. Wprawdzie daleko jeszcze do spełniania się wizji z filmu „Terminator”, jednak Organizacja Narodów Zjednoczonych, jak również Human Rights Watch apelują do polityków z całego świata, żeby uchwalić traktat eliminujący taki rodzaj uzbrojenia. Tego typu apele mogą być skuteczne. Pracownicy Google’a w ten właśnie sposób zmusili firmę do wycofania się z projektu Maven, który zakładał ścisłą współpracę z Pentagonem przy rozwoju sztucznej inteligencji.

¹⁰ Jest to fragment komentarza opatrzonego podpisem „rwojtas” z dnia 2.06.2019 (godz. 23:12). Adres komentarza: <https://marciszewski.eu/?p=10300#comment-16008>.

Zastosowanie sztucznej inteligencji może również wzmocnić już istniejące negatywne praktyki. Falszywe filmy wideo i nagrania mogą zostać wykorzystane do manipulacji politycznej i propagandy, ale sztuczna inteligencja może również znaleźć zastosowanie w rozwiniętej i zaawansowanej inwigilacji. Takie rzeczy już mają miejsce w Chinach, gdzie systemy rozpoznawania twarzy oraz kamery śledzące ludzi wykorzystywane są do kontrolowania muzułmańskiej mniejszości Ujgurów. Sztuczna inteligencja może tutaj ułatwić kategoryzowanie ludzi ze względu na ich zachowania, typując grupę osób stanowiących potencjalne zagrożenie. W przyszłości podobne systemy, i to na zdecydowanie większą skalę, będą wprowadzane w państwach autorytarnych, ale również demokracje mogą z nich korzystać w celu zwiększenia zakresu i stopnia inwigilacji obywateli.

[Głos 5]¹¹

Moim zdaniem, mamy podstawy do strachu przed sztuczną inteligencją. Żeby to uargumentować, posłużę się przykładem algorytmu, który miał rozpoznać, czy na zdjęciu jest widoczny pies husky czy wilk. (Być może jest to ogólnie znany przykład, ale moim zdaniem dobrze obrazuje istotę problemu.) Niektóre husky program identyfikował jako wilki. Po analizie klasyfikatora okazało się, że jednym z kryteriów stwierdzenia gatunku zwierzęcia był śnieg – gdy za husky’em leżał śnieg, algorytm uznawał go za wilka.

Pokazuje to, że schemat podejmowania decyzji przez maszyny może różnić się z ludzkim sposobem myślenia. Sztuczna inteligencja już jest obecna w wielu dziedzinach naszego życia, a mówi się o eksponentyjnym wzroście jej złożoności (i stopnia zaawansowania). Łatwo wyobrazić sobie algorytm decydujący o przyznaniu kredytu w banku, który generuje wyniki na podstawie kryteriów takich jak przykładowy śnieg na zdjęciu...

W stosunkowo prostych algorytmach uczenia się maszyn możliwa jest identyfikacja sytuacji, w których ludzka logika różni się z maszynową, jednak jeżeli mowa o rozwiązaniach złożonych (powiązanych z *big data*), wówczas maszyna staje się czarną skrzynką – mającą często bezpośredni wpływ na nasze życie.

¹¹ Jest to fragment komentarza opatrzonego podpisem „marta_p” z dnia 2.06.2019 (godz. 11:08). Adres komentarza: <https://marciszewski.eu/?p=10300#comment-16007>.

[Głos 6]¹²

Swój wpis chciałbym zacząć od spostrzeżenia, które staje się dla mnie coraz pewniejsze, że my jako ludzie, już w tej chwili, w zasadzie możemy czuć się jedynie obserwatorami. Moim zdaniem, już teraz nie ma możliwości zatrzymania sztucznej inteligencji, która nawet jeszcze nie powstała. Wiele firm, informatycznych gigantów z różnych państw o różnych światopoglądach pracuje nad rozwojem SI. Wystarczy, że istnieje między nimi konkurencja i to już nie pozwala żadnej z firm się zatrzymać, bo oznaczałoby to jej koniec. Dodatkowo fakt, że firmy są z różnych państw, pozwala przypuszczać, że rządy tych krajów również będą dążyły do tego, żeby mieć do dyspozycji SI zanim będzie ją miał przeciwnik. Nie mówię tutaj nawet o przeciwniku, z którym dany kraj jest w stanie otwartej wojny. Wystarczy, że oba kraje prowadzą ze sobą wyścig gospodarczy. Podsumowując: uważam, że sztuczna inteligencja ma zapewnione warunki do rozwoju.

Drugim moim przypuszczeniem – choć tego już nie jestem tak pewien, jak pierwszego – jest myśl, że SI ostatecznie będzie jedna. Wydaje się oczywistym, że SI prędzej czy później rozprzestrzeni się w Internecie. Opanuje go. Internet ma zasięg globalny i praktycznie wszystkie zasoby komputerowe są do niego podłączone. Dlatego myślę, że w wyniku „eksplozji inteligencji” – zjawiska polegającego na tym, że SI zacznie sama się ulepszać – SI będzie potrzebowała coraz większych zasobów sprzętowych i cały Internet stanie się jednym wielkim botnetem. W takiej sytuacji nie będzie miejsca na drugą SI.

W tym momencie dochodzimy do konfliktu interesów. Jeżeli SI będzie chciała podobnie, jak wszystkie inne gatunki zamieszkujące Ziemię cały czas się rozwijać, a nie zatrzymać, to mamy problem.

[Głos 7]¹³

Jak zauważył jeden z przedmówców, „sztuczna inteligencja ma zapewnione warunki do rozwoju”...

Ja chciałbym zauważyć, że nie jest konieczne osiągnięcie „ostatecznego” celu (stworzenia systemów dorównujących/przewyższających pod każdym względem zdolności intelektualne człowieka), by potencjalne zagrożenia mogły się urzeczywistnić.

¹² Jest to fragment komentarza opatrzonego podpisem „Krzysztof Dąbrowski” z dnia 2.06.2019 (godz. 23:20). Adres komentarza: <https://marciszewski.eu/?p=10300#comment-16009>.

¹³ Jest to fragment komentarza opatrzonego podpisem „km” z dnia 3.06.2019 (godz. 13:56). Adres komentarza: <https://marciszewski.eu/?p=10300#comment-16015>.

Nawet prymitywne organizmy w napędzanym ewolucyjnie wspólnym działaniu są w stanie przechrzyć o wiele bardziej złożone (inteligentniejsze) zwierzęta. Natura już przećwiczyła takie scenariusze: Istnieją proste pasożyty manifestujące (wyselekcjonowane w kolejnych pokoleniach) strategie, które z boku inteligentny obserwator ocenia jako sprytne, choć każdy z tych organizmów z osobna jest „głupi jak but”. Organizmy te mają „zakodowany” ewolucyjnie program/algorytm działania, w efekcie którego zbijają się w „zbiorowisko” kształtem i zachowaniem przypominające ofiarę pewnego drapieżnika. Preferencje tego konsumenta sprawiają, że staje się on żywicielem pasożytów.

– Czyż nie jest to dokładnie scenariusz, który realizuje się codziennie, gdy ludzie korzystają z dobrodziejstw technologii cyfrowych? Nie jesteśmy aż tak mądrzy i niezależni w swym myśleniu, by nie stać się ofiarą – która dostaje co chciała „szybciej, łatwiej, lepiej” niż kiedykolwiek, ale z pewnym bagażem, który nieść będzie musiała czasem przez całe swe życie.

[Głos 8]¹⁴

Według mnie, sztucznej inteligencji nie trzeba traktować jako realnego zagrożenia dla człowieka. Również temu, co nazywamy obecnie SI, daleko do faktycznie samoświadomego bytu. W konkretnych zastosowaniach komputery już przewyższyły człowieka, ale trudno uznać ich przetwarzanie danych, które jest im nakazane przez program, za wiedzę porównywalną z tą, którą posiadają ludzie. Obecne algorytmy ewolucyjne czy też sieci neuronowe, które uważamy za zdolne do nauki, nie opierają się na żadnym realnym wyciąganiu wniosków, a jedynie na uzyskiwaniu optymalnych rozwiązań względem określanych przez człowieka celów.

Maszyna nie potrafi przemyśleć swojej dotychczasowej zgromadzonej wiedzy, nie potrafi zadać sobie żadnych pytań i starać się samodzielnie na nie odpowiedzieć. Trudno w takim razie określić, jak będzie wyglądała faktyczna sztuczna inteligencja i czy w ogóle będzie istniała.

Zapewne w niedalekiej już przyszłości zobaczymy maszyny, których tempo samodoskonalenia się w danej dziedzinie będzie daleko wykraczało poza ludzkie możliwości, ale ciągle będzie to twór uzależniony od człowieka, bo to on zleca mu wszystkie polecenia. Moim zdaniem, nie warto doszukiwać się w tym negatywnych skutków, ale lepiej spojrzeć na pozytywne strony. Z każdym rokiem

¹⁴ Jest to fragment komentarza opatrzonego podpisem „Rafał Surdej” z dnia 3.06.2019 (godz. 22:29). Adres komentarza: <https://marciszewski.eu/?p=10300#comment-16007>.

coraz bardziej nie wyobrażamy sobie życia bez urządzeń elektronicznych, bo w ogromny sposób ułatwiły nam dotychczasowe życie i w wielu różnych zastosowaniach sprawują się po prostu lepiej niż człowiek. To zapewne dotyczy również i rozwoju nowych technologii.

Programując w odpowiedni sposób sztuczną inteligencję, która byłaby w stanie dokonywać nowych odkryć, moglibyśmy zdecydowanie przyspieszyć proces rozwoju świata. Niektórym może się to wydać niebezpieczne – ale ciągle jeszcze borykamy się z wieloma problemami, które dotyczą milionów ludzi, i nie jesteśmy w stanie ich rozwiązać. Gdyby SI potrafiła opracować technologię pozwalającą wyeliminować głód, choroby nieuleczalne czy nawet po prostu stworzyć tańsze wersje obecnych technologii, przez co mogłyby one trafić do większej liczby ludzi, to według mnie warto postawić krok w tym kierunku.

[Głos 9]¹⁵

Według mnie, prawdziwa sztuczna inteligencja będzie leżeć jeszcze przynajmniej tysiąc lat na półce z takimi rzeczami jak podróże w czasie czy teleportacja, a to wszystko z powodu naturalnych barier, jakie narzucają nam natura i prawa fizyki. Owszem, we wszystkich tych trzech rzeczach osiągnięto namacalny postęp, udowodniono, że prędkość wpływa na upływ czasu, tak samo dokonano już teleportacji cząsteczek, np. fotonu, a swego rodzaju sztuczna inteligencja jest już wykorzystywana w wielu aspektach naszego życia, niosąc korzyści i zagrożenia, które podkreślają różni dyskutanci. Mimo to, realizacja wskazanych zjawisk i procesów napotyka granicę, którą do tej pory przekroczyliśmy jedynie w filmach.

Patrząc w przyszłość wydaje mi się, że najgroźniejszym czynnikiem jest tutaj człowiek, a nie samo stworzenie SI. Tak było już z wieloma wynalazkami czy odkryciami, które zamiast się przysłużyć człowiekowi, w dużej mierze zostały wykorzystane przeciwko niemu.

Pewne jest to, że powstanie świadomej swojego istnienia sztucznej inteligencji będzie jednym z kamieni milowych rozwoju cywilizacji, ale myślę, że potrwa to jeszcze przynajmniej tak długo, jak okres od wynalezienia koła do elektryczności. Nawet wtedy jednak, gdy ta sztuczna inteligencja zmierzy się z naszym światem, to prędzej ucieknie od niego niczym w filmie „Her”.

¹⁵ Jest to fragment komentarza opatrzony podpisem „KaKamil” z dnia 4.06.2019 (godz. 23:35). Adres komentarza: <https://marciszewski.eu/?p=10300#comment-16036>.

[Głos 10]¹⁶

Szanowni Państwo! Tak zwana sztuczna inteligencja to nie żadna sztuczna inteligencja, lecz po prostu sztuczna zmysłowość. „Intelligere” znaczy po łacinie „rozumieć”, a do rozumienia jest potrzebne poznanie oparte na pojęciach mających charakter powszechny, których nigdy nie wytworzy żadna materialna maszyna. Na szczęście!

[Głos 11]¹⁷

W komentarzu do jednego ze starszych wpisów¹⁸ dr Stacewicz pisze o możliwości przeistoczenia się *Homo sapiens* w *Homo informaticus* – po wszczępieniu w ludzkie mózgi jakiegoś rodzaju artefaktów wykorzystujących informatyczne technologie. Może to dawać nadzieje, że „gatunek ludzki ucieknie do przodu, unikając realnego zagrożenia ze strony SI” – jednak na mecie tego wyścigu jak zwykle tryumfować będą mogli nieliczni. To bowiem jak „urządzony jest Świat” wskazuje na to, że korzyści z nowych technologii popłyną w pierwszej kolejności do wąskiej grupy. Nie pierwszy raz „szampana będziemy spijali tylko ustami naszych przedstawicieli” – ale w tym wypadku zdaje mi się, że może powstać „jakościowa zmiana”... w zwiększaniu się nierówności.

Najbogatsi ludzie (mogący sobie pozwolić na zakup odpowiednich implantów) będą mogli zapewnić sobie i swym dzieciom ostateczną przewagę, utrwalając podziały „klasowe”. Majątek zapewni nie tylko pokrycie kosztów czesnego w najlepszych uczelniach, korepetytorów, zajęć dodatkowych (i wszelkich innych przewag płynących choćby z ochrony zdrowia, pełnego żołądka i innych prozaicznych aspektów tworzących „klimat do nauki”), ale pieniądze rodziców będą mogły zagwarantować przewagę „merytoryczną”. Z dobrym przybliżeniem można przyjąć, że wszystkie inne przewagi są już w rękach finansowych elit.

Biorąc pod uwagę to, że na przykład Elon Musk zarzeka się, że jego „neurolink” już niedługo będzie gotowy do wykorzystania, to być może już niedługo będzie mógł spełnić się sen o rządach Platońskiej arystokracji?

¹⁶ Jest to fragment komentarza opatrzonego podpisem „Esoerado” z dnia 25.11.2019 (godz. 12:56). Adres komentarza: <https://marciszewski.eu/?p=10300#comment-24952>.

¹⁷ Jest to fragment komentarza opatrzonego podpisem „km” z dnia 31.05.2019 (godz. 19:08). Adres komentarza: <https://marciszewski.eu/?p=10300#comment-15992>.

¹⁸ Chodzi o komentarz o adresie <https://marciszewski.eu/?p=8615#comment-9159> do wpisu pt. „Sztuczna inteligencja. Wyzwanie czy zagrożenie?” z dnia 2. 06.2016 (<https://marciszewski.eu/?p=8615>).

Autorzy tekstów

Janusz Danecki – prof. dr hab., Katedra Arabistyki i Islamistyki, Wydział Orientalistyczny, Uniwersytet Warszawski

e-mail: janusz.danecki@uw.edu.pl

Dariusz Doliński – prof. dr hab., Katedra Psychologii Społecznej, Wydział Psychologii we Wrocławiu, SWPS Uniwersytet Humanistycznospołeczny

e-mail: ddolinsk@swps.edu.pl

Marek Hetmański – prof. dr hab., Katedra Ontologii i Epistemologii, Wydział Filozofii i Socjologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

e-mail: marek.hetmanski@poczta.umcs.lublin.pl

Jakub Growiec – prof. dr hab., Katedra Ekonomii Ilościowej, Kolegium Analiz Ekonomicznych, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie

e-mail: jakub.growiec@sgh.waw.pl

Krzysztof Józwiak – prof. dr hab., Zakład Biofarmacji, Katedra Chemii, Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

e-mail: krzysztof.jozwiak@umlub.pl

Małgorzata Kossowska – prof. dr hab., Zakład Psychologii Społecznej, Center for Social Cognitive Studies Kraków, Instytut Psychologii, Wydział Filozoficzny, Uniwersytet Jagielloński

e-mail: malgorzata.kossowska@uj.edu.pl

Józef Lubacz – prof. dr hab. inż., Instytut Problemów Współczesnej Cywilizacji im. Marka Dietricha oraz Zakład Filozofii i Etyki w Administracji, Wydział Administracji i Nauk Społecznych, Politechnika Warszawska

e-mail: jozef.lubacz@pw.edu.pl

Roman Morawski – prof. dr hab. inż., Zakład Inżynierii Multimediów, Instytut Radioelektroniki i Technik Multimedialnych, Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych, Politechnika Warszawska

e-mail: r.morawski@ire.pw.edu.pl

Paweł Stacewicz – dr inż., Zakład Filozofii i Etyki w Administracji, Wydział Administracji i Nauk Społecznych, Politechnika Warszawska

e-mail: pawel.stacewicz@pw.edu.pl

WYDAWNICTWA
INSTYTUTU PROBLEMÓW WSPÓŁCZESNEJ CYWILIZACJI
IM. MARKA DIETRICHA

Wszystkie publikacje od roku 2019, a także publikacje wcześniejsze zaznaczone znakiem „” są dostępne w wersji elektronicznej pod adresem www.ipwc.pw.edu.pl*

Rok 1997

- I – Ochrona własności intelektualnej
- II – Etyka zawodowa
- III – Jakość kształcenia w szkołach wyższych
- IV – Akademyka Komisja Akredytacyjna. System oceny jakości kształcenia i akredytacji w szkolnictwie wyższym

Rok 1998

- V – Instrumenty rozwoju systemu kształcenia w Polsce
- VI – Bezpieczeństwo człowieka we współczesnym świecie
- VII – Misja uczelni
- VIII – Polska a integracja europejska w edukacji. Aspekty informatyczne

Rok 1999

- IX – Bezpieczeństwo człowieka we współczesnym świecie
- X – Problemy etyczne techniki
- XI – Koszty kształcenia w szkołach wyższych w Polsce. Model kalkulacyjnych kosztów kształcenia
- XII – Władza i obywatel w społeczeństwie informacyjnym

Rok 2000

- XIII – Kształcenie międzyuczelniane. Studium warszawskie
- XIV – Produkcja, konsumpcja i technika a ocieplenie klimatu
- XV – Czy kryzys demograficzny w Polsce?
- XVI – Ekonomiczne i społeczne efekty edukacji

Rok 2001

- XVII – Ekonomiczne i społeczne efekty edukacji
- XVIII – Wolność a bezpieczeństwo
- XIX – Ekonomiczne efekty edukacji w Polsce

Rok 2002

- XX – Pamięć i działanie
- XXI – Bezpieczeństwo człowieka we współczesnym świecie
- XXII – Problemy etyczne w nauce
- XXIII – Autorytet uczelni
- XXIV – Jakość kształcenia i akredytacja w szkolnictwie wyższym w Polsce

Rok 2003

- XXV – Zarządzanie bezpieczeństwem w sytuacjach kryzysowych
- XXVI – Kierunki kształcenia i standardy nauczania w polskim szkolnictwie wyższym

Rok 2004

- XXVII – Internet i techniki multimedialne w edukacji
- XXVIII – Uczelnie a innowacyjność gospodarki
- XXIX – Decyzje edukacyjne

Rok 2005

- XXX – Emigracja – zagrożenie czy szansa?
- XXXI – Zagadnienia bezpieczeństwa energetycznego
- XXXII – Polskie uczelnie XXI wieku
- XXXIII – Zagadnienia bezpieczeństwa wodnego

Rok 2006

- XXXIV – Humanizm i technika
- XXXV – Rola symboli
- XXXVI – Wizja polskich uczelni w społeczeństwie globalnym

Rok 2007

- XXXVII – Uczyć myśleć
- XXXVIII – Obraz postępu i zagrożeń cywilizacyjnych w mediach
- XXXIX – Czasopisma naukowe – zmierzch czy transformacja?

Rok 2008

- XL – Warszawa Akademicka – Seminarium*
- XLI – Warszawa Akademicka*
- XLII – Polscy uczniowie w świetle badań PISA*
- XLIII – Prywatność – prawo czy produkt?*

Rok 2009

- XLIV – Woda w obszarach niezurbanizowanych
- XLV – Społeczeństwo polskie wobec narodzin III Rzeczypospolitej (1988–1990)

Rok 2010

- XLVI – Wykłady inauguracyjne rok akademicki 2009/2010*
- XLVII – Podsumowanie dwunastolecia 1996–2008 – Marek Dietrich
- XLVIII – Współpraca szkół średnich i wyższych
- XLIX – Natura 2000. Szanse i zagrożenia

Rok 2011

- L – Strategia nauczania matematyki w Polsce – wdrożenie nowej podstawy programowej
- LI – Wykłady inauguracyjne rok akademicki 2010/2011*
- LII – Problemy nauczania fizyki w szkołach średnich i wyższych
- LIII – Problemy nauczania biologii w szkołach średnich i wyższych

Rok 2012

- LIV – Wykłady inauguracyjne rok akademicki 2011/2012*
- LV – Problemy nauczania chemii w szkołach średnich i wyższych

Rok 2013

- LVI – Wykłady inauguracyjne rok akademicki 2012/2013*
- LVII – Wykłady inauguracyjne rok akademicki 2013/2014*

Rok 2014

- LVIII – Rekrutacja na studia od roku akademickiego 2015/2016 w kontekście zmian w systemie oświaty. Informator dla szkół wyższych*
- LIX – Badania PISA – przeszłość, teraźniejszość i przyszłość
- LX – Perspektywy rozwoju kształcenia zawodowego w Polsce

Rok 2015

- LXI – Wykłady inauguracyjne rok akademicki 2014/2015*
- LXII – Praktyczne aspekty rekrutacji na studia od roku akademickiego 2015/2016

Rok 2016

- LXIII – Miejsce nauk podstawowych w kształceniu wyższym
- LXIV – Wykłady inauguracyjne rok akademicki 2015/2016

Rok 2017

- LXV – Student pierwszego roku
- LXVI – Wykłady inauguracyjne rok akademicki 2016/2017
- LXVII – Autonomia uczelni i środowiska akademickiego – odpowiedzialność i etos akademicki*
- LXVIII – Wykłady inauguracyjne rok akademicki 2017/2018

Rok 2019

- LXIX – Wykłady inauguracyjne rok akademicki 2018/2019
- LXX – Szanse i wyzwania dla polskich wydawnictw i czasopism naukowych

Rok 2020

- LXXI – Wykłady inauguracyjne rok akademicki 2019/2020
- LXXII – Nauczanie po pandemii. Nowe pytania czy nowe odpowiedzi na stare pytania?

Rok 2021

- LXXIII – Zmiany klimatu i ich następstwa
- LXXIV – Ewolucja cywilizacyjnej roli i społecznego odbioru nauki

ISBN 978-83-89871-45-9