Marciszewski, Witold

Z życia nauki i z życia Towarzystwa : Esprit de finesse jako typ inteligencji

Rocznik Towarzystwa Naukowego Warszawskiego 54, 37-64

1991

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych oraz w kolekcji mazowieckich czasopism regionalnych mazowsze.hist.pl.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

MUZEUM HISTORII POLSKI

A. Z ŻYCIA NAUKI I Z ŻYCIA TOWARZYSTWA

Witold Marciszewski

ESPRIT DE FINESSE JAKO TYP INTELIGENCJI

Tło historyczno-cywilizacyjne

Tytuł tego eseju nawiązuje do pewnej refleksji nad typami umysłów, którą zawdzięczamy Pascalowi. Nie wystarczy jednak czytać samego Pascala. Jego idee stają się w pełni czytelne dopiero w kontekście tej rewolucji umysłowej, która się dokonała w wieku XVII. Pascal pomimo oddalenia się od zgiełku ówczesnego świata w zacisze klasztoru Port Royal des Champs, był w swej epoce postacią pierwszoplanową, podobnie jak sam klasztor był żywym ogniskiem myśli owego czasu.

Co jednak *nam* do tamtego świata i czasu? Czyż nie oddziela nas od niego bliższa czasowo i duchowo, zwłaszcza naszemu krajowi, epoka Oświecenia, a potem – jakże spleciona z rozwojem nauki – epoka pozytywizmu? Czy nie należy spojrzeć jak na symbol przemijania na fakt, że w roku 1710 z polecenia Ludwika XIV-go siedzibę klasztoru zburzono, „kaplicę zrównano z ziemią, nie oszczędzono nawet grobów"? (to cytat ze wstępu Boya do jego przekładu *Myśli* Pascala).

Aby odpowiedzieć na te pytania, stosowna będzie refleksja na temat udziału Polski w kolejnych prądach umysłowych Europy. Nie zabrakło nas przy końcu Średniowiecza, byliśmy obecni przez recepcję i wkład własny w myśli renesansowej, byliśmy też obecni jako pojętni uczniowie w nurcie Oświecenia; przez Chopina i Norwida staliśmy się obywatelami wieku XIX-go, a ciąg dalszy, naznaczony pozytywizmem, zastał i nas gotowych do owej ofensywy scjentycznego krytycyzmu. Był jednak czas, kiedy na mapie intelektualnej Europy w ogóle nas nie było – wtedy, gdyśmy uganiali się za Kozakami po dzikich polach i heroicznie bronili Jasnej Góry. Był to wiek XVII – apogeum tej rewolucji

[1] Zob. początek wstępu autorskiego Herberta Butterfielda w jego *The Origins of Modern Science: 1300-1800*, Bell & Sons, London 1958. Polski przekład H. Krahelskiej, z przedmową S. Amsterdamskiego ukazał się nakładem PWN w 1968 pt. *Rodowód współczsnej nauki: 1300-1800*; zob. s. 2.

naukowej, o której napisano, że „zaćmiewa wszystko, cokolwiek działo się od powstania chrześcijaństwa, i sprowadza zarówno Odrodzenie jak i Reformację do rzędu nieledwie epizodów, czegoś w rodzaju wewnętrznych nurtów w granicach średniowiecznego chrystianizmu"[1].

Przeciętny polski intelektualista jest tak daleki od widzenia rzeczy w tych kategoriach, że trudno odeń oczekiwać nie tylko akceptacji, lecz nawet zrozumienia roli wieku XVII jako żywego źródła dzisiejszej cywilizacji; przecież ów intelektualista pochodzi z kraju, o którym pisał Boy w *Pieśni o ziemi naszej*:

Wszystko tylko Duchem żyje,
Wszystko tylko Pięknem dyszy;
Nigdy ucho tam niczyje
Prozy życia nie zasłyszy.

Prozą była w XVII wieku maszyna arytmetyczna Pascala, zbudowana przezeń dla pewnego poborcy podatkowego (którym był Pascal senior), takąż prozą było wynalezienie przez Stevina notacji dla ułamków dziesiętnych (tej stosowanej do dziś), co umożliwiło bankom holenderskim szybkie obliczanie odsetek od kapitału. Żaden nabożny Kmicic nie parał się taką przyziemnością w wieku XVII, a wiek XX ma u nas godnych potomków Kmicica.

Toteż dla przetarcia drogi dalszym wywodom skorzystam z wartkiego toku myśli Butterfielda z rozdziału noszącego tytuł „Miejsce rewolucji naukowej w dziejach kultury zachodniej"[2].

> Wiek siedemnasty jest jednym z najdonioślejszych zjawisk w historii ludzkości. [...] To jeden z tych okresów, w których działalność twórcza człowieka i jego zmaganie się z prawdą powołuje do życia rzeczy zgoła nowe dla świata i historii. [...] Toteż rewolucję naukową traktować musimy jako twórcze osiągnięcie Zachodu, uwarunkowane skomplikowanym układem stosunków istniejących tylko w Europie zachodniej, [Ten] nowy czynnik nie tylko pojawił się na arenie dziejów, lecz ponadto okazał się tak żywotny, że od samego początku przejął rolę kierowniczą, pełniąc taką rolę, jak w wiekach średnich chrześcijaństwo, przenikając do każdego niemal zakątka życia i myśli.

Procesów tych nie da się rozpatrywać bez widzenia w ich otoczeniu współpracujących z nimi procesów politycznych, religijnych i społecznych, bez uwzględnienia kolosalnej roli odkryć geograficznych i technicznych oraz idącej za nimi ekspansji, a przede wszystkim nie można tracić z pola widzenia fundamentalnych faktów ekonomicznych.

> Jest to epoka, w której wojny o źródła surowców i rynki zbytu zajęły miejsce poprzednich wojeń religijnych. Musimy wziąć pod uwagę i to, że w tym okresie powstał Bank Angielski i system zadłużenia państwa – nowy świat finansów, który wpływał nie tylko na rząd, ale na samo funkcjonowanie aparatu politycznego.

---

[2] *Op.cit., passim.*

Aż tyle trzeba ogarnąć widzeniem, by docenić bezmiar przemian i umysłowości nowożytnej. Byłyby one niezrozumiałe, gdyby je tłumaczyć cudownym oddziaływaniem pojedynczego geniusza czy nawet plejady geniuszów.

Owe przemiany umysłowe objęły też samą koncepcję umysłu, a w konsekwencji program dla logiki. Koncepcja ta, powstawszy w tyglu myślenia mechanicystycznego jak i polemiki z tym myśleniem, była czymś z gruntu odmiennym od poglądów starożytnych i średniowiecznych. Jej pionierami stali się, każdy na swój sposób, Thomas Hobbes, René Descartes, Wilhelm Gottfried Leibniz i Blaise Pascal. W Pascalu zespoliły się wątki kartezjańskie (wszak duch *Rozprawy o metodzie* panował w Port Royal na równi z duchem Janseniusa) oraz leibnizjańskie (Leibniz dostrzegał w Pascalu umysł kongenialny). Pascalowi też zawdzięczamy kapitalne, a do dzisiaj nie dość docenione pojęcie *esprit de finesse* oraz jego powiązanie z problemem automatyzacji czyli mechanizacji myślenia, a więc z tym co się dziś rozwija pod hasłem *artificial intelligence*.

Nowe koncepcje umysłu

Wiek XVII przyniósł więcej niż jedną filozofię umysłu, ale wszystkie miały wątki wspólne, różniące je od filozofii wywodzących się z antyku. Jednym z nich jest postulat doskonalenia umysłu – *emendatio intellectus*, jak opiewał tytuł dziełka Spinozy. Wprawdzie mędrcy greccy i późniejsi, co najmniej od Sokratesa, też byli zaprzątnięci sprawą doskonalenia ducha, ale nie łączyło się to z programem przyswajania sobie jakiejś niezawodnej do tego celu metody. Dopiero sukcesy nowożytnej matematyki nasunęły Kartezjuszowi i innym myśl, że skoro w geometrii czy algebrze dzięki systematycznie stosowanej metodzie można osiągać tak imponujące wyniki, to czemu jej nie rozszerzyć na inne procesy poznawcze. Ten duch przenika Kartezjusza *Rozprawę o metodzie* oraz inspiruje tak zwaną logikę kartezjańską, w której nurcie znajduje się Spinoza, Logika Port Royal i poczet innych autorów. W programie tej logiki odzwierciedlają się pytania filozoficzne, które pozostają aktualne do dziś, gdy powstaje zamysł wytworzenia inteligencji, która byłaby na tyle doskonała, żeby móc wspierać inteligencję ludzką.

Aktualność XVII wieku w filozofii umysłu i związanej z nią logice jeszcze wyraziściej przebija w drugim wątku wspólnym ówczesnym koncepcjom i odróżniającym je od poglądów wcześniejszych. Jest to problem stosunku pomiędzy umysłem i maszyną. Kartezjańska idea maszyny różni się dalece od leibnizjańskiej, ale ów problem jest wspólny obu myślicielom. Kartezjańskie pojęcie maszyny znalazło zrozumienie u Pascala, który ciekawie, choć nie bez pewnej zgryźliwości włączył je do swej filozofii religii (droga do łaski przez mechaniczną rutynę nabożności) i do filozofii politycznej (automatyzm stereotypów w służbie politycznej stabilności). Te wspólne wątki i te spory znajdują odbicie w poglądach na istotę i na praktyczną rolę logiki, dla której już pod koniec średniowiecza poszukiwano mechanicznych metod rozwiązywania problemów, czyli tego, co dziś nazywamy algorytmami, ale dopiero ideologia mechanicyzmu

nadała tej problematyce ostrości i wigoru. Oto jak na tym tle przedstawiają się poglądy na rolę logiki oraz dylematy jej rzeczników.

Studium logiki powinno czynić człowieka inteligentniejszym, to znaczy sprawniejszym umysłowo. Podzielali ten pogląd tacy luminarze XVII wieku jak panowie Antoine Arnould i Pierre Nicole, autorzy słynnej *La Logique ou l'art de penser*, z racji miejsca powstania zwanej Logiką Port Royal. Pisali oni we wstępie do tego wielce wpływowego podręcznika, że „sprawność umysłu jest nieskończenie więcej warta niż cała wiedza spekulatywna". Mając zaś zdrowy dystans do przesadnych roszczeń tych autorów, co uważali iż pisząc traktat logiczny zaopatrują bliźnich „w światło mogące rozproszyć wszystkie mroki umysłu", tak wyrażali swój stosunek do przedmiotu: „sądziliśmy, że przyniesiemy pewien pożytek ogółowi, gdy wydobędziemy z logiki to, co najbardziej jest przydatne dla wyrobienia sądu". Zdolność wyrobienia sobie niezawodnego sądu to główny cel metody kartezjańskiej, kultywowanej w Port Royal.

Sceptyczny dystans, jaki mieli wobec kolegów logików autorzy z Port Royal dobrze świadczy o ich krytycznej refleksji. Nie sądzili oni, że nauka logiki niezawodnie gwarantuje wyniki intelektualne; uważali, że trzeba uwagi i starań, by wydobyć z logiki rzeczy naprawdę pożyteczne. Jeśli jednak logika nie dostarcza wszystkich środków potrzebnych umysłowi do doskonalenia, to gdzie szukać innych? Wielce inspirująca odpowiedź, czy raczej pomysł, sugestia, znajduje się u Pascala, który przekonywał, że trzeba się starać myśleć dobrze, bo „cała nasza godność polega na myśleniu". Pascal nie rozwinął swego pomysłu systematycznie, rzucił go na papier w formie zapisków zatytułowanych potem przez redaktorów *Penséees*. Toteż jest tu rozległe pole do interpretacji; także obecny esej zawdzięcza swe powstanie owej zachęcającej przestrzeni. Przypomnę samo jądro tej Pascalowej idei, a do jej interpretacji przejdę potem, po wprowadzeniu nawiązującym do pewnych problemów współczesnej logiki. Owym jądrem jest dystynkcja między zmysłem syntezy (*esprit de finesse*) i zmysłem dedukcji (*esprit de géometrie*)[3]. Ten drugi daje się dobrze ująć w kategoriach współczesnej logiki, ten pierwszy jednak wymyka się logice. A nie powinien, jeśli logika ma być uniwersalną teorią poprawnego myślenia; oto dylemat, którym trzeba się zająć, jeśli współczesna logika ma się przyczynić do odpowiedzi na pytania postawione trzy wieki temu, w okresie jej drugiej młodości (gdy za pierwszą uznamy czasy Arystotelesa).

Problem stosowalności logiki

Gdy Arystoteles ustanawiał program logiki jako uniwersalnego narzędzia nauk, nie mógł zdawać sobie sprawy, że nauki będą się rozwijać niezależnie

[3] Boy oddaje je, odpowiednio, zwrotami „zmysł życiowy" i „zmysł geometryczny". Jego bezbłędne wyczucie zarówno francuskiego jak i polskiego skłania do zaufania wobec tego przekładu. Zdecydowałem się jednak na taki, który by ułatwiał wyłożenie proponowanej tutaj interpretacji Pascala.

od tego, na ile ich twórcy okażą się obznajomieni z logiką. Euklides, pisząc swe dzieło w pół wieku po *Organonie* Arystotelesa, nie troszczył się o legitymowanie dowodów prawami sylogistyki, a gdyby miał nawet tak zacne chęci, to kanon tych praw okazałby się za ubogi w stosunku do bogactwa form rozumowania w matematyce. Gdy potem Ptolomeusz tworzył podobnie długowieczny paradygmat postępowania naukowego, tym razem dla matematycznego przyrodoznawstwa, też nie potrzebował uciekać się do sylogizmów.

W XVII wieku dostrzegano tę ograniczoność logiki Arystotelesa i powstały wtedy dwa diametralnie odmienne programy reformy i rozwinięcia logiki: kartezjański i leibnizjański. Z pierwszego wywodzi się Pascalowska idea zmysłu syntezy, drugi znalazł się w nurcie, który po trzech wiekach przyniósł komputery i sztuczną inteligencję. Ale i pierwszy nie stracił na żywotności, wypada więc w naszych czasach, gdy każdy z nich już widzimy z perspektywy historycznej, podjąć próbę ich konfrontacji.

Ważne dane do takiej konfrontacji zawdzięczamy dojrzałości logiki, której egzaminem maturalnym, zdanym co najmniej na dostatecznie, stały się zastosowania w matematyce; tego właśnie zabrakło sylogistyce Arystotelesa, oferowanej też matematykom, ale dla potrzeb matematyki niedostatecznej. Interesującym materiałem do analizy są nieudane, jak dzisiaj możemy to ocenić, próby sylogistycznego ujęcia geometrii przez Christiana Wolffa, ucznia Leibniza i mistrza wielu pokoleń filozofów niemieckich, które znajdujemy w jego logice zwanej niemiecką (były to początki używania niemieckiego w tej nauce) *Vernünftige Gedanken*. Wolff, zrazu zwolennik logiki kartezjańskiej i tym samym przeciwnik ostro krytykowanej przez kartezjan sylogistyki, został przekonany argumentami Leibniza, że sylogistyka jest autentyczną i wartościową logiką, a potem poszedł w tym poglądzie tak daleko, że uwierzył w całkowitą wystarczalność logiki formalnej Arystotelesa dla potrzeb nauki, podczas gdy sam Leibniz traktował sylogistykę i jej metody jedynie jako punkt wyjścia do rozwijania logiki w kierunku algebraicznym[4].

Gdy myli się umysł dużej klasy, jest to zwykle pouczające dla innych. Z pomyłki Wolffa możemy się nauczyć, jak ważne dla badań nad ludzkim umysłem jest pojęcie dowodu sformalizowanego, które wyklarowało się dopiero w naszym wieku, głównie za sprawą Szkoły Hilberta i Szkoły Lwowsko-Warszawskiej[5]. Wolff nie mógł odróżniać tak dobrze jak my dzisiaj intuicyjnych kro-

---

[4] Dzieła tego dokonali ostatecznie, w sposób, który stał się punktem wyjścia dla współczesnej logiki, algebraicy angielscy XIX wieku z G.Boole'm na czele. Wolff mógł nie wiedzieć o projektach i próbach algebraizowania logiki przez Leibniza, odkrytych przez badania archiwalne L. Couturata z końca XIX wieku. Świadczy o tym m.in. to, że XVIII-wieczne algebraizacje logiki, jak znane przedsięwzięcie J. H. Lamberta, nie zawierają odniesień do Leibniza, pomimo miru, jakim on się cieszył w owym kręgu.

[5] Znaczący udział w tym procesie miała aktywność w latach 30-tych świetnej plejady logików w TNW, którego członkiem był wówczas leader Szkoły Jan Łukasiewicz, a młodsi byli przezeń rekomendowani jako autorzy odczytów i publikacji. Do publikacji związanych z tematyką dowodów sformalizowanych należy Alfreda Tarskiego *Pojęcie prawdy w językach nauk dedukcyjnych*

ków dowodu od kroków powołujących się na reguły czysto formalne (u niego miały to być reguły sylogistyki), ponieważ te drugie nie były tak kompletnie zdefiniowane i skodyfikowane jak to ma miejsce obecnie. Stąd kroki intuicyjne, które brały się nie z zastosowań teorii logicznej lecz z wrodzonej zdolności rozumowania, musiał mylić z tymi, dla których istniało formalne usprawiedliwienie w sylogistyce. Widać z tego, o ile bardziej jesteśmy dziś dysponowani do refleksji nad zasięgiem stosowalności jakiejś teorii logicznej.

Wiemy dzięki temu tę ważną rzecz, iż teoria logiczna zwana rachunkiem kwantyfikatorów, po raz pierwszy zbudowana w 1879 przez Gottloba Fregego, wystacza do ujęcia wszystkich rozumowań matematycznych. Wynik ten prowadzi do pytania, jak będzie z rozumowaniami spoza matematyki. Co do wielu z nich wiemy, że pod względem formalnym nie różnią się od rozumowań matematycznych, choć oczywiście różnią się treścią. Ale czy wszystkie formy rozumowania stosowane intuicyjnie przez ludzi, czy to dzięki wrodzonym dyspozycjom umysłu, czy dzięki przyswojeniu ich sobie z macierzystego języka, mieszczą się w rachunku kwantyfikatorów?

Nie jest trudno o spostrzeżenia prowadzące do odpowiedzi negatywnej. Pierwszym z brzegu przykładem może być wnioskowanie polegające na transformacji strony czynnej na bierną, która podziela z transformacjami logicznymi tę cechę, że zachowuje prawdziwość. Znaczy to tyle, że gdy przesłanka jest prawdziwa, to i wniosek musi być prawdą: ze zdania „Ewa kusi Adama" wynika niezawodnie zdanie „Adam jest kuszony przez Ewę". Ta jednak transformacja nigdy nie była zaliczana do reguł logicznych; nie mieści się ona w dawnej sylogistyce, a dzisiejsza logika ma powód ją ignorować, będąc zorientowana na wnioskowania dotyczące bezczasowego świata matematyki, w którym nie ma potrzeby używania czasowników.

Widać z tego, że zbiór form wnioskowania może być większy lub mniejszy w zależności od języka, w którym przeprowadza się rozumowania. Ta prosta obserwacja ma dalekie konsekwencje. Języki naturalne cechują się w tym względzie imponującym bogactwem i właściwie mogłyby się obejść, także w badaniach naukowych, bez reguł formułowanych w teoriach logicznych. Jeśli logika okazuje się tak bardzo cenna dla badań nad językiem i myśleniem, to nie tyle dlatego, że bez niej by zabrakło reguł wnioskowania, co dlatego, że pozwala mówić o wnioskowaniach w sposób maksymalnie precyzyjny i stawiać pytania, których bez jej pojęć nie dałoby się wyartykułować, a może nawet nie zdołałyby się one pojawić w naszych rozważaniach.

Ta konstatacja prowadzi do pytania: jak teoria logiczna nie wyczerpuje form wnioskowania występujących w języku naturalnym, tak może język na-

---

1933, nakładem TNW oraz praca (związanego ze Szkołą Hilberta) J. Herbranda *Recherches sur la théorie de la démonstration* przedstawiona na forum TNW przez W. Sierpińskiego i wydana nakładem TNW w 1930 . Obie pozycje zajęły czołowe miejsca w klasyce logicznej naszego wieku. Badania nad logiką tego okresu prowadzone są przez członków Komisji Logiki TNW, o czym bliżej informuje sprawozdanie z jej pracy w obecnym tomie.

turalny nie wyczerpuje form wnioskowania sterujących naszym myśleniem? Może funkcjonują one w myśleniu nie dlatego, że jest ono formułowane przez język, lecz dlatego, że jakieś formy myślenia zdolne są aktywnie kształtować język, prowadząc do powstania w nim różnorakich form wnioskowania? A jeśli tak, to mogą istnieć zawdzięczane owym formom myślowym rozumowania pozawerbalne. Co sądzić o tej hipotezie?

Ma ona za sobą jeden istotny argument z analogii. Wiemy na pewno, bo wnosimy to z widocznych skutków, że istnieje pozawerbalne liczenie dokonujące się już na poziomie zwierzęcym. Człowiek kupujący towar rachuje należność ołówkiem, biorąc pod uwagę cenę i ilość towaru; jest to liczenie za pomocą symboli cyfrowych. Ale gdy ten sam człowiek wyjdzie ze sklepu i ma przeskoczyć kałużę, to aby obliczyć potrzebne do tego napięcie mieśni przy zaparciu się nogą, przy poderwaniu się do przodu itp., nie sięga po ołówek czy kalkulator, a jednak potrafi dokonać tych obliczeń bezbłędnie i do tego błyskawicznie. Ta szybkość podświadomych operacji, nieosiągalna w operacjach wykonywanych w sposób świadomy i symboliczny, zasługuje na podkreślenie, ponieważ będziemy ją potem brali pod uwagę przy rozważaniu zmysłu syntezy (tj. tytułowego *esprit de finesse*) jako pewnego rodzaju błyskawicznej intuicji.

Czy ta analogia stosuje się do operacji polegających nie na liczeniu lecz na wnioskowaniu? Tak. Wskazują na to liczne fakty doświadczenia. Interpretacja tego rodzaju faktów, żeby była znacząca dla naszego problemu, wymaga pewnego modelu funkcjonowania umysłu czyli przetwarzania informacji. Rozważymy go w następnym odcinku.

Przetwarzanie informacji: sekwencyjne i równoległe

Przedstawmy sobie dwie maszyny przetwarzające pewien materiał na jakiś produkt. Nadajmy im dla odróżnienia imiona: jedna niech się nazywa S, druga zaś R.

Maszyna S pracuje w ten sposób, że ma jedno tylko urządzenie przetwarzania, ale za to pracujące niezwykle szybko. Nazwijmy to urządzenie **procesorem** od angielskiego czasownika *to process* – przetwarzać (można by ukuć polski termin „przetwarzacz"). Każdy podlegający obróbce składnik materiału wchodzi do procesora, który nie tylko obrabia każdy z osobna, ale także łączy je wszystkie w większe części i ostatecznie w produkt finalny. Ponieważ wszystko to dzieje się w jednej sekwencji, jest to sposób działania, który można określić jako **przetwarzanie sekwencyjne** (stąd nazwa S).

Maszyna R składa się z wielu procesorów, które obrabiają swe partie materiału równolegle i dostarczają je głównemu procesorowi, który je montuje i tak wytwarza produkt finalny. Jest to więc **przetwarzanie równoległe** (stąd nazwa R). Układ ten może być wielopoziomowy w postaci drzewa, co znaczy, że grupa procesorów z pewnego poziomu przekazuje swój rezultat do przetworzenia jakiemuś procesorowi wyższego poziomu, zaś procesory z tego wyższego tworzą elementy całości, które są dostarczane w celu połączenia i ostatecznej

obróbki procesorowi kolejnego wyższego rzędu, i tak dalej. Taki układ może być jeszcze udoskonalony przez specjalizację. Znaczy to, że zachodzi nie tylko ilościowy podział pracy w celu wykonania równocześnie wielu zadań, lecz także podział jakościowy, polegający na tym, że pewne podukłady wykonują „profesjonalnie" pracę, której nie potrafiłyby wykonać tak dobrze inne, mające z kolei inną specjalizację.

Jeszcze dalsze udoskonalenie polega na odejściu od hierarchii absolutnej, a zachowaniu jedynie częściowej, co znaczy, że tam gdzie przetwarzanie w procesorze najwyższego szczebla nie jest konieczne, produkt finalny powstaje na niższych poziomach, bez angażowania najwyższego, będącego zarazem (w strukturze drzewa) centralnym. Ten ostatni wykonuje swe własne zadania, a w pracę niższych szczebli ingeruje tylko wtedy, gdy zachodzi taka potrzeba (może to czynić gorzej od „podwładnych", zdarza się jednak taka konieczność zastępowania niższych szczebli w razie ich defektu lub gdy jeszcze nie zdążyły się wykształcić). Typowym tego przykładem jest intensywna, świadoma koncentracja uwagi przy nabywaniu sprawności ruchowych, np. uczeniu się jazdy na łyżwach. Jest to najmniej doskonałe stadium takiej umiejętności, bo jest ona tym wyższa, im bardziej zautomatyzowana, wykonywana przez części systemu autonomiczne względem centrum. Innym przykładem może być sytuacja, gdy szef początkującej firmy wykonuje niefachowo lecz z konieczności czynności sekretarki, na którą sobie jeszcze nie może pozwolić.

Maszyną sekwencyjną jest komputer. Maszyną równoległą o daleko posuniętej autonomii podsystemów jest organizm zwierzęcy, a także wysoko cywilizowane społeczeństwo, którego znakami rozpoznawczymi są demokracja polityczna i gospodarka rynkowa. Na niższych szczeblach, na przykład w ściśle patriarchalnej rodzinie, albo w systemie centralnego planowania, mamy do czynienia z tendencją do modelu sekwencyjnego, a jeśli są jakieś cechy równoległości, to próbuje się je łączyć z jak najdalej posuniętą hierarchicznością (co jest pewnym przybliżeniem do sekwencyjności)[6].

Takie porównanie dwóch modeli maszyn oraz ich egzemplifikacji prowadzi do doniosłych pytań w rodzaju, dlaczego komputer sprawuje się tak dobrze, zaś gospodarka centralnie sterowana tak źle. Odpowiedź leży w tempie przesyłania i przetwarzania danych. Musi być ono dostosowane do celów i zadań danego układu. Do wykonania zadań komputera wystarczają miliony operacji na sekundę, do wykonania zawrotnie złożonych zadań, z których się tak dobrze wywiązuje wolny rynek, trzeba by zapewne przekroczyć prędkość światła. Dlatego to Oskar Lange, w swoim czasie czołowa postać ekonomii socjalizmu,

[6] Uplasowanie maszyn po stronie przetwarzania sekwencyjnego zaś organizmów po stronie przetwarzania równoległego jest pewnym uproszczeniem o intencji heurystycznej. W komputerze może też zachodzić coś na kształt przetwarzania równoległego, np., gdy posiada on kilka procesorów. Chodzi tu jednak o opozycję na poziomie głównej idei architektonicznej, ta zaś idzie w organizmach zdecydowanie w kierunku równoległości, która skutecznie kompensuje powolność powodzenia impulsów, jakże niewielką w porównaniu z prędkością prądu.

głosił, że socjalizm prześcignie kapitalizm, o ile będzie miał odpowiednio potężne komputery. Nie docenił przy tym złożoności życia gospodarczego, przy której nawet prędkość światła nie wystarcza do przerobienia wszystkich danych, nie uwzględnił czynnika motywacji oraz nie odpowiedział na pytanie, jak dojść w socjalizmie do produkcji komputerów lepszych niż kapitalistyczne, ale jeśli pominąć te szczegóły, to pogląd Langego zawiera pewną cenną inspirację.

Wycieczka w sferę życia społecznego i ekonomii odwołuje się do powszechnych doświadczeń, ale dotyczy spraw tak mało podatnych na precyzyjne pomiary, że trudno czerpać stamtąd decydujące argumenty na rzecz zalet jednego lub drugiego sposobu przetwarzania. Bardziej wymierna, mimo że wciąż jeszcze mało zbadana jest sfera biologiczna, do której należy system nerwowy; w tej materii można czynić bardziej dokładne porównania z komputerem.

I tak okazuje się, że przyroda wyposażyła nasz mózg w kolosalną zdolność wykonywania procesów równoległych i jednoczesnego wiązania ich ze sobą jakby po to, by zrekompensować nasze niewielkie w porównaniu z komputerem tempo przesyłania impulsów. Dlatego, by określić szybkość działania sieci nerwowych mierzy się ją w liczbie połączeń na sekundę, podczas gdy tempo pracy komputera mierzy się w liczbie poleceń realizowanych w jednej sekundzie. Jaka jest ta szybkość kombinowania elementów przez powiązania neuronowe? Żeby uwiarogodnić opinią specjalistów te niewiarogodne liczby, posłużę się cytatem: „Mózg dokonuje swych wyczynów przetwarzania informacji poprzez zmasowanie procesów równoległych, używając do tego 10 miliardów neuronów i ponad 1000 razy więcej zachodzących między nimi połączeń"[7].

Tego rodzaju fakty biologiczne stanowią, by tak rzec, wodę na młyn jednego z dwóch głównych kierunków w teoriach sztucznej inteligencji, mianowicie koneksjonizmu (kierunek doń konkurencyjny nazywa się reprezentacjonizmem)[8]. W najnowszej wersji koneksjonizmu istnieje pojęcie równoległego przetwarzania rozdzielczego – *Parallel Distributive Processing*, w skrócie PDP. Jest to określenie dla procesu zachodzącego w zwartym systemie złożonym z niezliczonych jednostek (podsystemów), z których każda połączona jest z innymi i każda ma swój „potencjał aktywizacyjny" uzależniony od potencjału powiązanych z nią jednostek. Jedne z nich funkcjonują jako wejścia, inne jako wyjścia, a pozostałe są gdzieś w tle i w tajemniczy (przy obecnym stanie wiedzy) sposób wpływają na ostateczny wynik przetwarzania stosownie do odpowiednich algorytmów[9].

---

[7] *The brain performs its processing feat through massive parallelism, using 10 bilion neurons and more than 1000 times that many interconnection.* Klaus K. Obermeier and Janet J. Barron, 'Time to get fired up: IBM PCs, Macs, and personal workstations can run neural-network simulations that learn and train themselves', *Byte*, August 1989.

[8] Wiadomości na temat konkurencyjnych teorii sztucznej inteligencji można znaleźć m.in. w *The Philosophy of Artificial Intelligence*, ed. by Margaret A. Boden, Oxford University Press, Oxford 1990.

[9] Taki obraz kreślą Patricia Smith Churchland i Terrence J. Sejnowski w studium „Neural representation and neural computation" w *Mind and Cognition*, ed. by William G. Lycan, Blackwell, Oxford 1990.

Konseksjonistyczny model przetwarzania informacji może być pomocny w uchwyceniu tego, co bywa nazywane inteligencją humanistyczną, a co zdaje się być pokrewne Pascalowskiemu *esprit de finesse*. Humanista żyje w środowisku pojęć i wyrażających je słów, a także pojęć bezsłownych składających się na pewien rodzaj wrażliwości. Oto hipoteza w tej sprawie wyrastająca z podejścia koneksjonistycznego.

Informatyka Geoffrey Hinton (University of Toronto) i Tim Shallice (Medical Council's Applied Psychology Unit w Cambridge) stworzyli program komputerowy symulujący pewne funkcje mózgu ujmowanego jako sieć[10]. Sieć Hintona modeluje proces przetwarzania polegający na tym, że mózg przyporządkowuje słowa pojęciom. W sieci tej pojęciowo podobne przedmioty, np. brzoskwinie i morele, są zlokalizowane blisko siebie. Istotne dla tego modelu jest pojęcie *atraktora* (por. niżej odcinek 7) dotyczące oddziaływań podobnych przyciąganiu zachodzących między słowami. Żeby je jakoś sugestywnie przybliżyć, posłużę się cytatem podwójnie poetyckim, bo ze słów poety o poetach:

Czemu słowo tak biegnie do dźwięku,
Gdy go inne po imieniu zowie,
Jakiż płomień świeci nad ziemią,
Że tak widno w sercu i w głowie.

Gdy przy lekturze *Świata Nauki* przypomniałem sobie ten wiersz Jerzego Lieberta, który zrobił na mnie wrażenie przed czterdziestu laty, było to z pewnością oddziaływanie atraktorowe samego terminu „atraktor". Wywołał on obraz przyciągania pomiędzy słowami, a ten z kolei przywołał do siebie frazę poetycką o przyciąganiu się słów, podobniejszym raczej do wołania po imieniu niż np. do oddziaływania mas grawitacyjnych. Trafnie dobrane słowa rodzą jasność zrozumienia: „że tak widno w sercu i w głowie", co w sieci Hintona polega na odpowiednim przyporządkowaniu słów pojęciom („odpowiednie dać rzeczy słowo", jak mówił Norwid o poezji).

Nie wchodząc w szczegóły funkcjonowania owej sieci, wykorzystajmy samą ideę atrakcji czyli przyciągań tworzących jakąś sieć, by wykryć pewne możliwe parametry inteligencji – inne niż te, których wymaga myślenie dedukcyjne występujące np. w dowodzie matematycznym, bliższe więc zdolności typu *esprit de finesse* niż zdolności dedukcyjnej.

Zmysł syntezy a zmysł dedukcji

Spojrzenie Pascala w świetle aktualnej teorii inteligencji, powstałej w kręgu symulowania zachowań inteligentnych (tj. sztucznej inteligencji) zadecydowało o doborze polskich słów dla oddania francuskiego zwrotu *esprit de finesse*.

[10] Informacje te są zaczerpnięte z doniesienia Paula Wallicha z *Scientific American*, październik 1991, zamieszczonego także w polskiej wersji tego pisma, *Świat Nauki*, z grudnia 1991 r. pt. „Cyfrowa dysleksja".

Postanowiłem go tłumaczyć słowami „zmysł syntezy" zamiast użytego przez Boya zwrotu „zmysł życiowy", chociaż na Boyu można polegać pod każdym względem: znajomości polskiego i francuskiego jak też intuicji i rzetelności w docieraniu do sensu. Za rozstrzygnięciem Boya przemawia też m.in. przekład angielski C. Kegana Paula, gdzie występuje opozycja „practical mind" i „mathematical mind". A jednak, sposób w jaki Pascal opisuje *esprit de finesse* w przeciwstawieniu do *esprit de géometrie* „przyciąga" (na sposób atraktora) interpretację w terminach przetwarzania równoległego jako tego, któremu się zawdzięcza syntetyzowanie danych, oraz przetwarzania szeregowego (sekwencyjnego) związanego z rozumowaniem dedukcyjnym, a więc jakby z wyciąganiem jednych danych z wnętrza innych. Pora się wsłuchać w teksty samego Pascala (cytuję za Boyem, zmieniając odpowiednio dwa dyskutowane terminy, a nadto zamieniając „geometra" na „matematyk")[11]

> Jeżeli matematycy nie posiadają zmysłu syntezy, to stąd, iż będąc przyzwyczajeni do jasnych i grubych zasad matematyki i do rozumowania jedynie po dokładnym widzeniu i rozstrząśnięciu swoich zasad, gubią się w rzeczach praktycznych, gdzie zasady nie dadzą się uchwycić w podobny sposób. Zaledwie je widzimy, raczej czujemy niż widzimy; nieskończenie trudno dać je odczuć tym, którzy nie czują ich sami z siebie: są to rzeczy tak subtelne i tak *liczne*, iż trzeba bardzo delikatnego i jasnego zmysłu, by je czuć i sądzić *prosto i jasno* wedle tego czucia, najczęściej bez możliwości udowodnienia ich po porządku jak w matematyce, ponieważ nie posiadamy ściśle ich zasad i ponieważ przedsięwzięcie to byłoby iście *bez końca*. Trzeba od razu ogarnąć rzecz *jednym spojrzeniem*, a nie za pomocą *kolejnego* rozumowania. Matematycy, chcąc traktować matematycznie rzeczy życiowe okrywają się śmiesznością, chcąc zacząć od definicji, a następnie od zasad, co nie jest właściwą drogą w tego rodzaju rozumowaniach. Nie znaczy to aby umysł tego nie czynił; ale czyni to *milcząco, bezwiednie i bez wysiłku*, wyrażenie tego bowiem przerasta wszystkich ludzi. [fragment 1]

Ludzie, którzy nawykli sądzić uczuciem, nie pojmują zgoła procesu rozumowania, chcą bowiem *od razu ogarnąć rzecz jednym spojrzeniem* i nie są przyzwyczajeni do szukania zasad. Drudzy, przeciwnie, którzy są przyzwyczajeni rozumować na podstawie zasad, nie pojmują zgoła spraw uczucia, szukając w nich zasad i nie umiejąc *patrzeć jednym rzutem*. [fragment 3]

Egzegezę tych tekstów wypadnie zacząć od uporania się z terminem „uczucie", który wielu komentatorom blokuje drogę do zrozumienia Pascala. Został on okrzyczany jako typowy irracjonalista z powodu takich powiedzeń jak to,

---

[11] W wydaniu Księgarni św. Wojciecha (b.r.w., przedmowa Boya z roku 1921) cytowane teksty znajdują się na początku Działu I. Podkreślenia czcionką „slant", do których potem odwołuję się w interpretacji, pochodzą ode mnie.

[12] Przykład takiej obiegowej interpretacji można znaleźć w haśle o Pascalu pióra Leszka Kołakowskiego w *Słowniku Filozofów*, PWN, Warszawa 1966. Proponowaną tu interpretację rozwijam szerzej w studium pt. „A rationalistic interpretation of 'reasons of the heart': a study in Pascal", *Dialectics and Humanism*, 1980, no 4.

że serce ma swoje racje, których nie ma rozum[12]. Gdy jednak Pascal nalega na nas, byśmy pojęli, że sercem poznaje się aksjomaty matematyczne, zaś rozum przeprowadza dowody twierdzeń na podstawie tych aksjomatów, to widać, że serce znaczy tu całkiem coś innego niż w zachęcie naszego wieszcza „miej serce i patrz w serce" udzielonej matematykowi (wedle prototypu Jana Śniadeckiego). Idea ta należała do kanonu logiki Kartezjańskiej uprawianej i w Port Royal, tyle, że gdy inni autorzy mówili o intuicji (*intuitus*), to Pascal, bardziej literacko, mówi o czuciu, uczuciu, sercu; np. Kartezjańską myśl, że każdy krok rozumowania sprowadza się do intuicji, wyraża Pascal powiedzeniem, że „całe nasze rozumowanie sprowadza się do ustępowania czuciu".

Gdy śladem Leszka Kołakowskiego (op.cit.) chwali się Pascala za to, że nie miał pretensji do uczynienia wiary racjonalną, to trzeba pamiętać, że był to dla Pascala ten sam rodzaj „irracjonalizmu", jakiemu ulegamy, gdy w rozumowaniu matematycznym „ustępujemy czuciu", a więc coś z gruntu innego niż np. koncepcja wiary u naszych romantyków. Pascal przyjmuje wiarę jak aksjomat lub jak regułę pierwotną dowodzenia, a nie jak konkluzję dowodu. Droga zaś umysłu do takich aksjomatów jest to podświadome syntetyzowanie zawrotnej ilości danych; zamiast więc rozumować, co nigdzie by w tym przypadku nie zaprowadziło, trzeba usposobić umysł do takiej syntezy; temu, jak to uczynić są poświęcone *Myśli*, stanowiące notatnik do planowanego dzieła apologetycznego.

Zestawmy teraz zwroty Pascala z przytoczonego tekstu (wyróżnione pochyleniem czcionki), które świadczą, iż jest tam istotnie mowa o zmyśle syntezy. I tak, wchodzące w grę dane są tak *liczne*, że gdyby je rozważać po kolei, byłby to proces *bez końca*. Ale bywa, że umysł potrafi je objąć *jednym spojrzeniem miast kolejnego* (dziś by się rzekło „sekwencyjnego") ich przerabiania. Ogarnięcie wielkiej liczby danych *od razu jednym spojrzeniem czy jednym rzutem*, to jest właśnie to, co nazywamy **syntezą**. Słusznie więc będzie dyspozycję do takich procesów nazwać zdolnością do syntezy.

Synteza ta nie przebiega na poziomie werbalizacji i świadomości, ani nie jest sterowana jakimś planem, dokonuje się *milcząco, bezwiednie i bez wysiłku*, a więc przypomina w tym względzie percepcję zmysłową: aby widzieć, nie trzeba sobie opowiadać, co się widzi, nie trzeba widzenia sobie postanawiać (jak np. postanawiamy przeprowadzić dowód), a więc właściwe jest nazwanie tej zdolności zmysłem. I tak dochodzimy do pojęcia *zmysłu syntezy*. Jak on funkcjonuje w naszych umysłach czy ciałach, to zagadnienie osobne, na które nie sposób było się porywać w czasach Pascala. Dziś jest to problem atakowany od strony logiki, informatyki i teorii inteligencji (jeśli ktoś w wieku XVII antycypował takie podejście, to był nim jedynie Leibniz).

Homunkulusy a inteligencja

Homunkulus, mówiąc najkrócej, jest to jednostka (tj. podsystem) w jakimś systemie przetwarzania równoległego (por. maszynę R z odc. 4), na tyle w

swych funkcjach autonomiczna, że dająca się porównywać, nawet jeśli trochę przesadnie, z autonomią i podmiotowością jednostki ludzkiej. Taki nieco żartobliwy termin utarł się w kręgach teoretyków sztucznej inteligencji o orientacji koneksjonistycznej[13].

Zanim wykorzystamy go w znaczeniu pochodzącym z tych kręgów, weźmy go w nieco innym znaczeniu, użytecznym dla nas heurystycznie, które wyznacza temu terminowi zakres szerszy, mający zastosowanie nie tylko w biologizującej teorii inteligencji, lecz także w samej biologii. Ciekawym przykładem tak pojętego homunkulusa jest limfocyt czyli białe ciałko krwi – komórka wyspecjalizowana w *rozpoznawaniu* i niszczeniu zagrażających organizmowi substancji (antygenów). Słowo „rozpoznawanie", użyte tu w sensie dosłownym, zasługuje na podkreślenie, ponieważ chodzi o akty, które tradycyjnie przypisywano jedynie istotom inteligentnym. Limfocyt cytotoksyczny posiada receptory antygenowe, które rozpoznają na powierzchni zagrożonej wirusem komórki fragmenty białka wirusowego (peptydy), co jest dla naszego limfocyta sygnałem do ataku na przeciwnika. Nie jest to sygnał przypadkowy; wysyła go jakby umyślnie inna jednostka, mianowicie komórka atakowana przez wirusa, której mechanizm obronny potrafi wiązać własnymi substancjami kawałeczki białka wirusowego, po czym transportuje owe kawałki na powierzchnię komórki, co jest jakby sygnałem SOS. Tak ujawniony przeciwnik staje się dostrzegalny dla krążącego w pobliżu limfocyta, który nie tylko zauważa cel ataku, ale ponadto, w celu zwiększenia swej skuteczności dzieli się wielokrotnie i tak, stawszy się własnym potomstwem, jako liczny klan tłumnie atakuje intruza[14].

Opowiadanie to nie jest wprost na nasz temat, ale nich posłuży jako przypowieść, która odnosząc się do dziedziny dość dobrze poznanej może rzucić światło na świat sieci neuronowych, mniej dostępny obserwacji, poznawany raczej przez symulacje komputerowe. Widać z tego opowiadania pewne cechy homunkulusa, które usprawiedliwiają nazwanie go zdrobnieniem od *homo*. Dwie definicje człowieka, *animal rationale*, w sensie zdolności nabywania wiedzy, oraz *animal sociale*, w sensie zdolności kooperacji z innymi istotami, znajdują jakby w miniaturze zastosowanie do bohatera tej opowieści.

Homunkulus w sensie teorii inteligencji, tej nawiązującej do struktur neuronowych, jest od swego kolegi limfocyta jeszcze inteligentniejszy. Dennett we wspomnianym studium (zob. przypis 14) dzieli tę kategorię na generatory i testery, o obu wyrażając się z uznaniem jako o *highly sophisticated, highly intelligent homunculi*. Idea tego podziału bierze się z pewnej hipotetycznej rekonstrukcji procesów twórczości w nauce i sztuce dokonanej przez Paula Valery'ego. W procesach tych, jak wynika z zebranych przez Valery'ego wypowiedzi najwybitniejszych twórców (Mozart, Poincaré, Einstein i in.) uczestniczą

[13] Zob. np. Daniel C. Denett, „Why the law of effect will not go away" w dziale „Homuncular Functionalism" zbioru *Mind and Cognition*, ed. by William G. Lycan, Blackwell, Oxford 1990.

[14] Zob. Harald von Boehmer i Paweł Kisielow, „Jak układ immunologiczny poznaje sam siebie" w cytowanym wyżej numerze *Świata Nauki* (grudzień 1991).

jednostki generujące rozwiązania w wyniku kombinowania elementów oraz jednostki oceniające (testujące) proponowane rozwiązania i wybierające najlepsze z nich.

Podpisując się pod tą hipotezą, chciałbym ją poprzeć częstym doświadczeniem, kiedy to kładąc się spać z problemami minionego dnia, człowiek budzi się z pomysłami odpowiedzi powstałymi całkiem bez jego zamiaru i świadomego udziału, właśnie tak jakby przez noc pracowały jakieś ukryte generatory i rano przedstawiały swe wyniki; a wtedy zaczyna się praca testerów, które w tym materiale dokonują należytej selekcji. Te drugie może bywają bliższe poziomu świadomej pracy umysłu, ale tylko do pewnego stopnia; pojawia się np. jakiś pomysł i zaraz wiem, że to nie to; na przykład, że to nie jest to słowo, którego szukam dla wyrażenia myśli, ale nadal nie wiem, dlaczego uważam, że to nie to. Wygląda więc znowu na to, że ktoś wykonał „za mnie" pracę. Trudno oprzeć się wrażeniu, że wciąż są aktywne w moim ciele czy umyśle („ciało-umyśle"?) jakieś „duszki", które nie od rzeczy nazwano „homunculi". Pracują one zapewne oddziałami jakby w jednym szeregu, praca całego oddziału jest może przekazywana na wyższy szczebel, łączący jej rezultaty z tymi, które otrzymał od innych oddziałów, ta procedura może się powtarzać na coraz wyższych kolejnych szczeblach – tak, że ostateczny wynik dociera do świadomego *ja*, ale bez dokumentacji mówiącej o przebytej drodze (co jest bezsprzecznie celowe, bo przerób tak bezmiernej dokumentacji przez najwyższe centrum musiałby zablokować jego możliwości percepcji i przetwarzania).

Cała ta hipoteza jest w gorszej sytuacji logicznej niż na przykład wspomniana wyżej teoria systemu immunologicznego, albowiem owe domniemane jednostki odpowiedzialne za pracę umysłu są tylko hipotetyczne, to znaczy pozbawione identyfikacji empirycznej jako ciała o takich to a takich własnościach, zlokalizowane tu czy tam. Tym niemniej budowanie takich hipotez nie jest zajęciem jałowym, mogą być one bowiem testowane w eksperymentach myślowych czy w symulacjach komputerowych, co toruje drogę teoriom podatniejszym na weryfikację ściśle empiryczną. W podjętym tu problemie chodzi o utorowanie drogi teorii pozwalającej diagnozować pewien rodzaj inteligencji nazwany – z inspiracji Pascala – zmysłem syntezy. Zarys takiej teorii pod kątem dających się z niej wyprowadzić zaleceń logicznych zawiera się w trzech końcowych odcinkach tych rozważań.

Homunkulus cyfrowy a homunkulus analogowy

Jak wynika z tego, co powiedziano wyżej, kluczowe jest dla naszej teorii założenie o działaniu homunkulusów, czyli takich jednostek w systemie poznawczym, które przetwarzają informację i podejmują decyzje w sposób autonomiczny, tj. bez poleceń i kontroli ze strony jednostki centralnej, przy czym te rezultaty, które są potrzebne jednostce centralnej są dostarczane na jej zamówienie, inne zaś wykorzystywane bez jej wiedzy i udziału (w tej drugiej kategorii są np. czynności odruchowe). Taki mechanizm jest maksymalnie efe-

ktywny; jest to ten rodzaj efektywności, który podziwiał Pascal opisując zmysł syntezy, *esprit de finesse*.

We wcześniejszych wywodach pojawiały się aluzje do różnych odmian homunkulusów, jak atraktory, generatory, testery – zaczerpnięte z literatury o sztucznej inteligencji. Do owych odmian wypadnie powrócić, ale przedtem winniśmy wzbogacić naszą prowizoryczną charakterystykę o dwa gatunki: **homunkulus cyfrowy** oraz **homunkulus analogowy**. Zmysł syntezy okaże się wtedy zasługą ogromnych rzesz homunkulusów analogowych, czyli tych, co posiadają ów „delikatny zmysł" (jak się wyraził Pascal), zdolny odróżniać niezliczone odcienie; odróżnia je on od ciosanych z gruba homunkulusów cyfrowych, zdolnych jedynie odróżniać „tak" od „nie". Aby podać dowód istnienia czegokolwiek, wystarczy zademonstrować po jednym okazie. Niech wchodzący w grę okaz nazywa się *Homunculus Salzburgensis* (wedle konwencji nazywania znalezisk zwykłej u paleontologów; mój okaz odkryłem podczas pewnego pobytu w Salzburgu).

> Lipcowym popołudniem udałem się do domu w centralnej dzielnicy miasta, przepołowionego podłużnym skalistym wzgórzem, tak że od mieszkania do centrum miałem kilkuminutowy odcinek drogi przez tunel pod tym wzgórzem. Tego dnia, wchodząc do tunelu zostawiałem za sobą jasne słoneczne niebo, ale gdy zeń wyszedłem, zaskoczył mnie ciemny kolor powietrza. Wtedy wykonałem dwa ruchy, którym nie towarzyszyły żadne wypowiadane w myśli słowa, ani nawet żadne dające się wyróżnić myśli. Najpierw spojrzałem na zegarek i zobaczyłem wskazówki ustawione na godzinie piątej pięć, potem bez chwili zastanowienia zrobiłem zwrot w tył i udałem się tunelem w tę stronę, z której właśnie przyszedłem. Dopiero w drodze uświadomiłem sobie, dlaczego zawróciłem i jak to się miało do spojrzenia na zegarek. Spostrzegłszy ciemne niebo musiałem pomyśleć (tak to „dekodowałem" po fakcie), że jest już wieczór, co jednak przeczyłoby przesłance, że nie było jeszcze śladu zmierzchu gdy wchodziłem do tunelu, a nie mógł on przecież nastać w parę minut, żeby więc potwierdzić tę przesłankę (na wypadek, gdyby zawiodła mnie pamięć), spojrzałem na zegarek i upewniłem się, że istotnie nie jest to pora zmierzchu. Musiałem przeto – snułem dalej swą rekonstrukcję – działać pod wpływem pewnej przesłanki w formie alternatywnej (ale, zaręczam, nie miałem w świadomości tej przesłanki nawet w jakiejś postaci śladowej); byłaby to przesłanka „jest ciemno albo z powodu wieczornej pory albo z powodu zaciemniania się na deszcz". Spojrzenie na zegarek uchyliło pierwszy człon alternatywy, został więc jako konkluzja drugi. Dalej musiało być jeszcze parę kroków rozumowania, z których, akcentuję to nadal, żaden nie wystąpił w świadomości, mianowicie, że byłoby niedobrze zmoknąć, skoro zaś chmurzy się na deszcz a ja nie mam odpowiedniego okrycia, to zmoknięcie jest dostatecznie prawdopodobne, by warto było dla jego uniknięcia zadać sobie trud powrócenia do domu i wzięcia płaszcza. Nie mogło nie być takiego rozumowania, bo miało się ono do mojej decyzji wrócenia do domu jak przyczyna do skutku, ale jego zaistnienie było treścią hipotezy mającej wyjaśnić zachowanie zewnętrzne, nie zaś przedmiotem doświadczenia wewnętrznego: nie było w moim doświadczeniu żadnych myśli układających się w rozumowanie, nie było też myśli ubranych w słowa.

To rozumowanie, które wykonał za mnie tak skutecznie Homunculus Salzburgensis da się dokładnie odtworzyć w formalizmie rachunku zdań, a więc logiki operującej dwiema wartościami: prawda i fałsz. Dzięki temu, że jest ich dwie, można im przyporządkować cyfry „1" i „0", a te da się z kolei zapisać w postaci stanów fizycznych: impuls, np. elektryczny, i brak impulsu. To sprawia, że rozumowanie takie jak powyższe może być wykonane przez odpowiednio skonstruowane urządzenie cyfrowe, jakim jest komputer.

Urządzenia analogowe, a są w tej kategorii także pewne maszyny matematyczne, posługują się skalą liczb rzeczywistych reprezentowanych przez odpowiednią skalę stanów fizycznych, na przykład natężenia prądu (a w organizmie może to być np. stopień stężenia jakiejś substancji). Ponieważ istnieje przyporządkowanie czyli analogia pomiędzy liczbami rzeczywistymi a stanami fizycznymi, tego rodzaju urządzenia zyskały miano analogowych. Nie miejsce tutaj na dokładniejsze porównywanie obu rodzajów, wypada jednak uprzedzić pytanie Czytelnika, dlaczego nie przyjęły się maszyny analogowe, tak precyzyjne w rozróżnianiu stanów. Rzecz w tym, że tej teoretycznej precyzji skali liczb rzeczywistych nie potrafi sprostać niezawodność techniczna; jeśli określone natężenie prądu reprezentuje np. stopień prawdopodobieństwa zdarzenia, a zmieni się ono na moment z powodu wahań w sieci elektrycznej, to otrzymamy fałszywy wynik obliczeń. Urządzenia cyfrowe są nieporównanie odporniejsze na takie zmiany fizyczne.

A jak sobie radzimy z tym, że mamy za pomocą dwóch cyfr wyrazić każdą liczbę rzeczywistą? To „każdą" trzeba brać *cum grano salis*. Chodzi, oczywiście, o jakieś zaokrąglenie do rozwinięcia skończonego, którego długość jest odpowiednia do wymaganego w danym zagadnieniu stopnia dokładności. Każdą zaś cyfrę przyjętego na powszechny użytek systemu, np. dziesiętnego, potrafimy przedstawić jako ciąg cyfr systemu binarnego (np. pojedyncze „9" dziesiętne jest binarnym ciągiem postaci „101"). Te z kolei wyrażamy jako impulsy, i tak każdą liczbę da się zapisać w procesorze i w pamięci maszyny cyfrowej. A skoro każdą liczbę to i każdą literę, o ile ponumerujemy kolejne litery alfabetu i zamiast liter będziemy używać ich numerów. Z liter potrafimy składać słowa, i tak dalej. Cyframi w węższym znaczeniu przyjęło się nazywać dwa symbole systemu binarnego, stąd termin „zapis cyfrowy" na oznaczenie binarnego, stąd „maszyna cyfrowa" itd.

Homunkulus Salzburski jest dobrym przykładem procedury cyfrowej, ale z tym zastrzeżeniem, że działanie cyfrowe jest tu wspomagane analogowym, które wykonuje jakiś inny, współpracujący z tym pierwszym, homunkulus. W analizowanym rozumowaniu istotną przesłankę stanowiło pomyślenie, że „byłoby niedobrze zmoknąć, skoro zaś chmurzy się na deszcz a ja nie mam odpowiedniego okrycia, to zmoknięcie jest dostatecznie prawdopodobne, by warto było dla jego uniknięcia zadać sobie trud powrócenia do domu i wzięcia płaszcza". Zysk, jakim jest uniknięcie przemoczenia, koszt, jakim jest nakład czasu i trud na wrócenie do domu, wreszcie prawdpodobieństwo przemoczenia, są to

wszystko wielkości stopniowalne. I jako takie odczuwa je mój umysł czy mój organizm: jako przeżycia obawy oraz niepewności, z których razem wziętych powstaje poczucie ryzyka.

Homunkulus cyfrowy posłużył się gotową przesłanką, którą można wprowadzić do rozumowania w postaci cyfrowej, gdy przyjmuje się sąd „ryzyko zmoknięcia jest dostatecznie duże, by warto było ponieść takie a takie nakłady dla jego uniknięcia". Sąd ten jest prawdziwy lub jest fałszywy, a więc w rozumowaniu jest reprezentowalny cyfrowo przez, odpowiednio, jeden lub zero; w rozważanym przypadku otrzymał on wartość jeden. Ale żeby miał prawo wystąpić w roli prawdy, musiał zostać należycie uzasadniony, proces zaś uzasadniania był obliczaniem pewnej funkcji, zwanej technicznie (w matematycznej teorii decyzji) funkcją użyteczności (*utylity function*), która przybiera wartości ze zbioru liczb rzeczywistych, a więc tego, który jest matematycznym fundamentem mechanizmów analogowych[15].

Organizmy są jestestwami na wskroś analogowymi, co znaczy, że dla ich zachowań decydujące jest nie tylko wystąpienie impulsu lub jego brak (co stanowi aspekt cyfrowy), lecz także stopień aktywności impulsu, jak ilość wydzielonej adrenaliny, ilość cukru we krwi itp. Trudno w tej materii wypowiadać się komuś nie będącemu (jak nie jest niżej podpisany) specjalistą od czegoś, co można by określić jako informatykę biologiczną. Niech jednak wolno będzie zaryzykować przypuszczenie, że nieprzebrana potencja w przetwarzaniu informacji, która taką daje przewagę organizmom nad mechanizmami, bierze się nie tylko z architektury przetwarzania równoległego (o czym była mowa wyżej), lecz również z arcymisternej organizacji współdziałania niezliczonych centrów czyli homunkulusów analogowych oraz ich nie mniej misternej interakcji z cyfrowymi. Daje to w rezultacie żywą inteligencję, która jest czymś z gruntu odmiennym od tego, co od niedawna nazywamy **sztuczną inteligencją**. Tak pomyślana hipoteza pozwala bliżej wniknąć w tę jakość umysłu, którą Pascal określił jako esprit de finesse, a której pojęciowym przybliżeniem w polszczyźnie są pojęcia zmysłu życiowego czy zmysłu syntezy.

Odkrycie homunkulusów, jeśli tak można się wyrazić (bo w gruncie rzeczy jest to raczej hipoteza niż odkrycie faktu), prowadzi do pytania o czynnik integrujący całą tę działalność niezliczonej liczby hierarchicznie zorganizowanych lokalnych centrów. Czy jest coś, co by się znajdowało na szczycie hierarchii i organizowało ów zbiór w jedną zwartą całość? Jest to doniosłe pytanie stojące przed teorią inteligencji. Filozofia umysłu zna kilka konkurujących ze sobą wzajem odpowiedzi. Zajmiemy się jedną z nich, która przed badaniami nad inteligencją otwiera szczególnie ciekawą perspektywę, a zarazem ma empiryczne odniesienie do badań neurofizjologicznych,

[15] Nie ma tu miejsca, by wchodzić głębiej w pojęcia logiki decyzji, choć wiążą się one z naszym tematem. Istnieje obfita literatura z teorii decyzji; jej klasyczne pozycje są omawiane w mojej książce *Poradnik dla niezdecydowanych*, Ossolineum 1974, toteż można potraktować odpowiednie partie tej książki jako przypis do obecnych rozważań.

Hipoteza o istnieniu Podmiotowego Umysłu

Teoria homunkulusów zdaje sprawę ze skutecznego funkcjonowania umysłu poza świadomością podmiotu, na przykład obliczeń, które wykonują organy ciała bez zaistnienia w umyśle świadomości procesu liczenia. Jednym ze zjawisk mieszczących się w tym sposobie wyjaśniania jest aktywność centrów nazwanych atraktorami, o których była mowa wyżej (odcinek 4, przy końcu). Przypomnijmy je w obecnym kontekście.

Atraktor jest to punkt w (symulowanej przez pewien model) przestrzeni semantycznej, tj. sieci powiązań wewnątrz zbioru słów, wewnątrz zbioru pojęć oraz pomiędzy elementami tych zbiorów. Gdy się ma wyjaśnić funkcjonowanie inteligencji, okazuje się rzeczą niezwykle ważną odwołanie się do tego (domniemanego w naszym modelu) faktu, że istnieje zróżnicowanie w sile przyciągania poszczególnych atraktorów, np. pojęcie imienia mocniej przyciąga pojęcie nazwiska, niż by to czyniło np. pojęcie daty urodzenia. Zarazem zaś zachodzi zróżnicowanie w tym względzie między poszczególnymi umysłami, np. powyższa relacja przyciągania będzie zapewne silniejsza u kogoś będącego pisarzem gminnym niż u jakiegoś górskiego pasterza, przywykłego używać głównie imion. Jest to rzecz ważna, ponieważ bystrość ta, opisywana także przez Pascala, będzie zależeć od szybkości znajdowania słów i pojęć, a ta z kolei od siły przyciągania odpowiednich atraktorów.

Model ten pozwala na postawienie pytania, od czego zależy siła przyciągania pewnych atraktorów, i czy można wpływać na tę siłę, na przykład zwiększać ją dla potrzeb jakiejś strategii rozwiązywania problemu. Zauważmy, że stawiając takie pytanie, utrzymujemy się na gruncie założenia o istnieniu homunkulusów analogowych, do tej bowiem kategorii wypadnie zaliczyć atraktory. Jedna ze znaczących odpowiedzi wynika z tego, co dalej (odcinek 9) będzie powiedziane o roli dążeń, popędów, emocji itp. w życiu intelektualnym. Przykładem klasycznym jest to, jak imię i obraz osoby kochanej wiąże się z wielką liczbą innych pojęć i obrazów, będąc przez nie wywoływane lub je wywołując. Podobnie emocje poznawcze, jak ciekawość, sprawiają, że pewne pojęcie bardziej przywodzi na myśl inne, niż by to miało miejsce bez stanu ciekawości. A że z kolei owe stany napędowe zależą w jakiejś mierze od takich analogowych czynników organizmu, jak stopień wydzielania hormonów, rysuje się droga do pewnych odpowiedzi na pytanie, o czynniki warunkujące szybkie i trafne znajdowanie danych w procesach rozwiązywania problemów.

To jednak, że istnieje mechanizm przyciągania danych nie wyjaśnia faktów uruchomiania atraktorów w wyniku powziętego przez kogoś zamierzenia. Najprostszym z takich umysłowych zamierzeń jest przypominanie sobie zapomnianego słowa; podobnym lecz bardziej złożonym jest poszukiwanie lepszego słowa w miejsce tego, które już zostało znalezione, lecz nie wydaje się najlepszym.

Sprawa takiego wertowania zasobów mózgowych należy do najbardziej pasjonujących zarówno w filozofii umysłu, jak i w neurofizjologii. Z miejsca

bowiem nasuwa się pytanie: jeśli mózg jest wertowany, to *kto* (czy co) to jest, kto (co) go wertuje? Sprawa ta znajduje godne swej doniosłości odzwierciedlenie w słynnej książce Karla R. Poppera (filozofa i logika) i Johna C. Ecclesa (neurofizjologa) pt. *The Self and Its Brain* (Routledge, London 1977). Według tych autorów podmiotem traktującym mózg jako narzędzie, przechowujące dane i dostarczające ich na żądanie, jest postulowany przez Kartezjusza samoświadomy umysł (*self-conscious mind*). Oddajmy to zwrotem **Umysł Podmiotowy**, by wydobyć sens zawarty w słowie *self* (moment świadomości mniej wymaga eksponowania, bo jest zawarty w samym pojęciu umysłu). Skrótem tego zwrotu będzie samo słowo „Umysł" pisane z dużej litery.

Tak pojęty Umysł jest tym, co pełni funkcję integrującą w stosunku do bezmiernej masy procesów neuronowych. W tej części książki, która przedstawia wyniki badań nad mózgiem, Eccles kreśli obraz interakcji pomiędzy umysłem a modułami (*modules*), to jest układami złożonymi każdy z około 10 tysięcy neuronów. Można je w pewnym aspekcie porównać do tego, co było dotąd omawiane pod mianem homunkulusów, są to bowiem również wysoko zorganizowane jednostki zdolne do sprzężeń zwrotnych, do pobudzania i hamowania. O ile jednak homunkulus wykonuje swą pracę samodzielnie, bez dozoru ze strony umysłu, o tyle owe moduły są z Umysłem w bezpośrednim kontakcie jako łącznik pomiędzy nim a resztą systemu nerwowego. Oto odpowiedni fragment relacji Ecclesa[16].

> Wedle naszej obecnej wiedzy o sposobie działania mechanizmu nerwowego, trzeba podkreślić, że są to układy neuronów działających w pewien zorganizowany sposób. Tylko w tego rodzaju nagromadzeniach można uzyskać niezawodność i efektywność. Choć mało wiemy o wewnętrznym dynamicznym życiu takiej jednostki, można suponować, że z jej zorganizowanymi w pełni i wysoce aktywnymi cechami mogłaby ona być elementem świata fizycznego otwartym na Umysł zarówno gdy idzie o przyjmowanie jak i o nadawanie impulsów. Dalej, można twierdzić, że nie wszystkie moduły w korze mózgowej mają tę transcendentną właściwość „otwarcia się" na Umysł. Wedle przyjętej tu koncepcji, należy je ograniczyć do lewej półkuli [zawierającej strefę języka] i do tych tylko spośród nich, które znajdują się na odpowiednim poziomie aktywności. Każdy moduł może być porównany do urządzenia radiowego będącego przekaźnikiem i odbiornikiem, czy też do elektronicznego układu scalonego, o niepomiernie jednak większym stopniu złożoności.

Zanim przejdzie się do dalszej charakterystyki owej interakcji pomiędzy Umysłem i mózgiem, trzeba uwzględnić to zaskoczenie intelektualne, którego może doznać czytelnik czy to samego dzieła Ecclesa i Poppera czy obecnego zeń sprawozdania. Pomimo dużej popularności tego dzieła wśród filozofów i psychologów, pomimo jego zakorzenienia w pewnym uznawanym nurcie badań fizjologicznych, idea umysłu jako podmiotu posługującego się mózgiem jak narzędziem może być nadal szokująca dla generacji wychowanych na pozyty-

[16] Zob. op.cit. (Popper i Eccles), rozdz. E7, odc. 52, s. 366.

wizmie, fizykalizmie, behawioryzmie itp. Dlatego wydaje się potrzebne przetarcie drogi przez pewien komentarz filozoficzny.

Karl Popper, działający w Anglii filozof o korzeniach austriackich, współautor dzieła od strony filozoficznej, to czołowa postać we współczesnej logice badań naukowych, a także w matematycznej teorii prawdopodobieństwa, w filozofii politycznej (słynne *Open Society and its Enemies*) i w innych dziedzinach. Jego *Logik der Forschung*, Wiedeń 1934, otwiera nowy okres w metodologii i filozofii nauk empirycznych, okres antypozytywistyczny[17]. Dyscyplina ta uprawiana jest przez Poppera w jemu tylko właściwy sposób, obejmujący powiązania z problematyką społeczną, biologiczną, kosmologiczną i psychologiczną. Wspólnym wątkiem łączącym spojrzenie na te dziedziny jest ewolucjonizm, tak u Poppera charakterystyczny, że prosi się o jakąś wyróżniającą przydawkę. Powiedziałbym o nim „ewolucjonizm entuzjastyczny". Ton entuzjazmu brzmi w pojęciu *emergence*, kluczowym też dla obecnego zagadnienia. Trudno go oddać jakimś gotowym terminem polskim, toteż niech jego ad hoc odpowiednikiem będzie słowo „emergencja", zaś z polskich czasowników nada się w tym rozważaniu słowo „wyłonić się" (z jego inspirującą aluzją do „łona"). Popper jednak nie musiał wymyślać tego terminu od nowa, zastał go w tradycji angielskiego ewolucjonizmu i włączył go w oryginalny kontekst własnej myśli[18].

W kategoriach emergencji ujmuje Popper zarówno narodziny materii w jej obecnej postaci, jak powstanie życia, potem świadomości, powstawanie gatunków jak i powstawanie teorii naukowych. Te ostatnie należą do dziedziny nazwanej przez Poppera **trzecim światem** (zbieżność brzmieniowa z terminem z geografii politycznej jest tu przypadkiem)[19].

Trzeci świat to świat wytworów umysłu, odróżniany od świata fizycznego jako „pierwszego" i świata samego umysłu jako „drugiego". Wchodzi tu w grę

---

[17] Zaliczanie Poppera do neopozytywistów, zdarzające się w słownikach i popularnych opracowaniach, jest przejawem trudnej do wyjaśnienia ignorancji.

[18] *Webster's Third New International Dictionary* odnotowuje to pojęcie w kilku miejscach. I tak np. w haśle *emergent evolution* czytamy, iż jest to *evolution conceived as characterized by the appearance at different levels of wholly new and unpredictable characters or qualities (as life and consciousness) through a rearrangement of preexistent entities.* Tu następuje odsyłacz do *creative evolution*, gdzie znajduje się następująca definicja: *evolution conceived as a creative rather than a mechanically explicable process.* Ten drugi termin ma także odniesienia do ewolucjonizmu francuskiego (Bergson).

[19] Filozof kontynentalnej proweniencji, zwłaszcza austriackiej, niemieckiej lub polskiej, jest w tym punkcie w lepszej sytuacji pojęciowej niż anglosaski kolega, bo zamiast uciekać się do kreowanego *ad hoc* terminu może wykorzystać gotową aparaturę pojęciową osnutą wokół pojęcia intencjonalności. Obiekty Popperowskiego trzeciego świata najbardziej przypominają *przedmioty intencjonalne* w sensie znanym ze *Sporu o istnienie świata* Romana Ingardena. Popper jednak, choć sam austriackiej proweniencji, chcąc mieć dobre przyjęcie także w świecie anglosaskim, słusznie może unikał odniesień do podejrzanego przez Anglosasów austriacko-polskiego kręgu F. Brentano i K. Twardowskiego. Na tę relację między filozfoią brytyjską i kontynentalną rzuca ciekawe światło wydana pod auspicjami TNW książka Petera Simonsa *Logic and Philosophy in Central Europe*, Kluwer 1992.

nie tylko umysł ludzki; do owego świata trzeciego należą też np. ptasie gniazda jako wytwory wymagające umiejętności i inteligencji, ponieważ stanowią one rozwiązania pewnych problemów. Teoria Podmiotowego Umysłu jest u Poppera i Ecclesa ściśle spleciona z koncepcją trzeciego świata, ponieważ wyłonienie się tego Umysłu z podłoża pierwszego świata przypisują oni powstaniu języka (stąd Eccles lokalizuje interakcję Umysłu z mózgiem w części kory związanej z mową). Co prawda, w pełni ukształtowany język jest dziełem Umysłu, ale jego pierwociny wyłaniające się już na poziomie zwierzęcym umożliwiły jakieś życie przedumysłowe, to posunęło naprzód rozwój języka i takim zwrotnym sprzężeniem mogłaby (wedle tej rekonstrukcji) posuwać się ewolucja.

Przypisanie językowi roli motoru ewolucji przenosi nas, może dość niespodziewanie, w Sokratesowy świat radykalnego krytycyzmu (będzie o nim mowa w ostatnim odcinku tego eseju; Sokrates, dodajmy, jest głównym bohaterem pozytywnym Popperowskiego *Open Society*). Rozwój umysłowy jednostki i rozwój cywilizacyjny społeczeństwa jest możliwy tylko za sprawą *krytycznej dyskusji* nad teoriami, a ta nie jest, rzecz jasna, możliwa bez posługiwania się językiem. Aby jakaś myśl mogła być poddana krytyce, musi być wyartykułowana językowo.

Teraz już widać wkład Poppera w teorię inteligencji. Nie ma myślenia czy działania inteligentnego, to znaczy przynoszącego sukces w rozwiązywaniu problemów, bez będącego wciąż w pogotowiu nastawienia krytycznego – pod adresem zarówno cudzych jak i własnych rozwiązań (jest to podstawa logiczna krytyki totalitaryzmu w *Open Society*).

Na tak szerokim tle filozoficznym wyraziściej się rysuje problem interakcji między Umysłem i korą mózgową. Istotny jest w niej moment krytycznego dialogu. Polega on na tym, że Umysł kieruje do (opisanych wyżej) modułów neuronowych zapotrzebowanie na dane, np. twierdzenia już dowiedzione potrzebne w roli przesłanek nowego dowodu; albo, dane o osobie, która mi się ukłoniła na ulicy, a którą niezbyt dobrze rozpoznaję; albo, lista słów bliskoznacznych, by z nich wybrać najstosowniejsze do wyrażenia myśli właśnie mi świtającej. Te z modułów, które są w danym momencie otwarte na interakcję przyjmują zamówienie, a jeśli nie mogą go zrealizować, przesyłają je dalej wysyłając odpowiednie pobudzenia (ten mechanizm komunikacji zdaje się być podatny na opis za pomocą opisanego wyżej modelu atraktorów, sam jednak Eccles nie posługuje się tym pojęciem).

Proces przeglądania danych dostarczanych przez moduły określany jest na poły technicznym terminem *scanning*; zaadaptujmy do tego celu polskie słowo „wertować". A zatem Umysł zadaje pytania, wertuje nadchodzące na ten sygnał dane, dokonuje **krytycznej selekcji** danych oraz ich **syntetyzowania** w jakąś poszukiwaną całość. Nasuwa się myśl, że efektywność i tempo tych działań będą u różnych ludzkich indywiduów różne. Model ten, choć niezwykle uproszczony, pozwala dostrzec kilka parametrów, od których powinien zależeć stopień sukcesu. Oto próba ich rekonstrukcji.

Pytania stawiane przez Umysł mogą być mniej lub bardziej skuteczne (co się tyczy sterowania wyszukiwaniem), bogactwo danych zakodowanych w korze może być mniejsze lub większe (zależnie od doświadczenia osobnika, jego wykształcenia, wyposażenia genetycznego itp.), różna też może być pobudliwość uczestniczących w procesie elementów systemu (bywa, że dana gdzieś zapisana nie zostanie odnaleziona, bo adresat nie reaguje); wreszcie, zdolność do krytycznej selekcji i do syntezy może być u różnych Umysłów różna. To ostatnie przypuszczenie należy do składników naszej hipotezy w widoczny sposób kontrowersyjnych, ponieważ konkurencyjna do obecnie rozważanej filozofia umysłu, zwana **paralelizmem**, nie przypisuje innych czynności mózgowi i innych umysłowi, lecz przypisuje wszystkie jednemu podmiotowi, który może być rozważany w dwóch aspektach, fizycznym i psychicznym (ta paralelność aspektów tłumaczy nazwę kierunku). W przeciwieństwie do paralelizmu i do behawioryzmu (negującego realność psychiki nawet jako aspektu), **interakcjonizm** Poppera i Ecclesa wyjaśnia myślenie i poznanie jako rezultat współdziałania dwóch podmiotów: Umysłu i ciała (te dwa światy generują wspólnie trzeci, a ten oddziałuje zwrotnie na swych progenitorów).

Interakcjonizm i paralelizm muszą mieć odmienne konsekwencje dla teorii inteligencji. Będą to konsekwencje bardzo ważne, ale można o nich na razie mówić tylko w czasie przyszłym. Nawet gdybyśmy już wiedzieli, że rację ma interakcjonizm, to dopóki tak mało wiemy o mózgu i prawie nic o Umyśle (poza przypisaniem mu hipotetycznie roli aktywnego partnera), to praktyczne wnioski jak poprawiać inteligencję po stronie parametrów mózgu a jak po stronie parametrów Umysłu są dla nas nieosiągalne. Nie znaczy to jednak, że zarysowana hipoteza jest dla nas bezużyteczna. Jest ona tak pożądana, jak pożądane są w procesie poznawczym pytania. Nie ma postępu wiedzy bez pytań, a więc i bez hipotez rodzących pytania. Gdy jakaś hipoteza nie daje nam wiedzy, a raczej uświadamia niewiedzę, może być ona nie mniej cenna niż dobrze zweryfikowana odpowiedź. Z tym stwierdzeniem wchodzimy w tematykę ostatniego fragmentu, poświęconego poczuciu niewiedzy jako płodnemu popędowi; jest ona, by tak rzec, życiowym hormonem inteligencji. Zanim jednak przejdziemy do tego tematu, nie od rzeczy będzie wyjście naprzeciw pewnym możliwym do przewidzenia wątpliwościom.

Czytelnik może mieć poczucie niedosytu, braku dostatecznego komentarza do teorii tak odbiegającej od zwyczajowych poglądów na umysł. Jednym poglądom towarzyszy u wyznawców poczucie wyższości wobec tych, co się wznieśli na wyżyny materializmu, behawioryzmu czy pozytywizmu. Innego rodzaju wyznawcy mają poczucie wyższości z racji należenia do uduchowionego kręgu spirytualistów, z tym że ów horyzont spirytualistyczny nie często się wznosi ponad wysokość niedzielnej ambony. Rzadko się zdarza, by próbowano łączyć przekonanie o istnieniu Umysłu z aktualną wiedzą o materii. Stąd potrzeba zarysowania kierunku takiej syntezy. Nie miejsce jednak na to w tym eseju, pozostaje co najwyżej skierowanie uwagi ku pewnym ideom.

Proponuję dwie takie idee. Jedną z nich jest myśl Leibniza, że umysł jest to jakby punkt koncentracji wszystkich układów informatycznych w danym indywiduum – punkt w podobnym sensie powiązany z przestrzenią jak granica ciągu mająca interpretację geometryczną, ale nie zajmująca żadnego miejsca. Ta funkcja koordynacyjna jest dla każdego indywiduum opisana jakby *formułą matematyczną*, dla każdego inną, z czego się bierze kolosalne zróżnicowanie umysłów (przeciw temu, że bierze się ono z materii, jak głosił św. Tomasz, protestował Leibniz ostro już w swym szkolnym wypracowaniu *De principio individui*). Gdyby chcieć umieścić ów punktowy byt w jakiejś znanej już kategorii, można by rozważać kategorię *energii*, zaś formuły definiujące indywidua byłyby jakimiś równaniami pola.

Drugi kierunek poszukiwań nawiązywałby do pierwszego przez podjęcie pojęcia „formuła matematyczna", aby następnie powiązać je z pewną koncepcją materii, mianowicie tą, wedle której „struktura Wszechświata jest przedziwnie podobna do tych struktur, których studiowaniem zajmuje się matematyka; podobieństwo jest tak zadziwiające, że niektórzy są skłonni traktować je jako coś w rodzaju identyczności". Jest to cytat z pewnego sympozjum próbującego przerzucać mosty pomiędzy filozofią i wiedzą o przyrodzie[20]. Na tymże sympozjum powiedziano, iż matematyka organizująca przyrodę przypomina arcydzieło literatury, a dramat umysłu ludzkiego polega na tym, że zna on jedynie alfabet konieczny do czytania. Metafora ta dobrze oddaje dystans dzielący hipotezę o istnieniu Podmiotowego Umysłu od umieszczenia jej w matematycznym obrazie Kosmosu. Nie możemy jednak rezygnować z nadziei, że jest to osiągalne i może przez nasze „późne wnuki" zostanie osiągnięte[21].

Logika, erotyka, inteligencja

Grecy przekazali nam w spadku dwa pojęcia o wielkiej mocy inspirowania: Logos i Eros. Odnowił je Leibniz, gdy każdemu indywiduum czyli monadzie przypisał *preceptio*, czyli zdolność przyjmowania i przetwarzania informacji, oraz *conatus*, to jest nieprzeparte, podobne popędowi dążenie do właściwego danej monadzie celu, napędzające ów proces przetwarzania informacji. Symbolem sfery poznawczej jest Logos, symbolem sfery popędowej Eros.

Platońska przypowieść o Erosie ma fundamentalne znaczenie dla zrozumienia natury inteligencji. Tym fundamentem jest okoliczność, że Eros (jak to czytamy w przekładzie *Uczty* przez W. Wiwickiego) jest synem Dostatku, ale i Biedy; imię jego matki może jeszcze lepiej oddałoby w polszczyźnie słowo

[20] Michał Heller, „Co znaczy, że przyroda jest matematyczna?" w *Matematyczność Przyrody*, pod red. M. Hellera, J. Życińskiego i Alicji Michalak, Papieska Akademia Teologiczna, Kraków 1990, na str. 8.

[21] Por. Józef Życiński, „Jak rozumieć matematyczność przyrody?", op.cit., str. 34.

„niedola"[22]. Niedolą ciała jest niespełnione pragnienie. Z niej bierze się pęd ku spełnieniu i płodność fizyczna. Niedolą umysłu jest poczucie niewiedzy (słynne Sokratesowe „wiem, że nic nie wiem") oraz dotkliwy ucisk wątpliwości, ale tylko z takiej niedoli powstaje pęd ku wiedzy i zrozumieniu, przynoszący płodność umysłu[23].

Ta przybrana w szatę mitu teoria wiedzy okazuje się mieć nieprzeciętną moc wyjaśniania. Tłumaczy ona, na przykład, ograniczenie umysłowe, wręcz postępujący zanik inteligencji, u niektórych ludzi z urodzenia inteligentnych i obdarzonych najwższym wykształceniem, jakich się spotyka w środowiskach uchodzących za elitę umysłową. Zbyt intensywne poczucie przynależenia do takiej elity odbiera zdolność do zauważania swej niewiedzy i do przeżywania wahań umysłowych, powątpiewania, niejasności. Jak obserwujemy nieraz w środowiskach akademickich, nauczycielskich, duchownych, politycznych i innych, powoduje to indywidualną i zbiorową tępotę. W ludziach zamiera Eros, syn Niedostatku, i tak się stają umysłowymi impotentami.

Skoro tak dobrze sprawuje się Eros w rozwijaniu władz umysłu, to już w pewnej mierze widać ów zapowiedziany (tytułem odcinka) związek z Logosem, symbolem logiki. Ale związek ten zasługuje na wnikliwszą analizę. Użycie w takich kontekstach terminu „logika" stanowi pewne rozszerzenie jego technicznego sensu, ale jest to modyfikacja dająca się uzasadnić. Logika w technicznym sensie jest teorią przetwarzania informacji w sposób zachowujący na wyjściu (wniosek) prawdziwość danych wejściowych (przesłanki). Przedstawmy sobie teraz jakieś działanie celowe polegające na przetwarzaniu, czy to fizycznie czy w myślach, pewnego obiektu. Może to być konstrukcja obiektu geometrycznego według wzorów Euklidesa, może to być struganie łyżki z drewna, może być układanie planu bitwy czy planu zalotów (jak u Telimeny „dyplomatyka i łowy"). W każdym takim przypadku będziemy mieli do czynienia z przetwarzaniem informacji, w którym dziedziczy się między sądami prawdziwość, a więc z tym, co stanowi główny przedmiot logiki.

Konstrukcja obiektu wymaga operacji myślowych, które w logice noszą miana generalizacji (uogólnienia) i konkretyzacji (uszczegółowienia). Jedna i druga z tych operacji prowadzi do jakichś sądów, ale niekoniecznie są to sądy

---

[22] Przypowieść ta potrzebuje rzeczownika męskiego i żeńskiego, dlatego w rozwijaniu alegorii nie można zastąpić imienia „Bieda" czy „Niedola" rzeczownikiem męskim „Niedostatek", ale tę ostatnią wersję warto wspomnieć dla przywołania kapitalnego kontekstu z Norwida, niewątpliwie natchnionego Platońską *Ucztą*: „Piętnem globu tego niedostatek, dopełnienie go boli, on wciąż na nowo rozpoczynać woli, wciąż wyrzucać przed się zadatek" (*Fortepian Szopena*). Dostatek czyli Pełnia jest (w chrześcijańskim platonizmie Norwida) atrybutem boskości, dlatego realizuje się dopiero w Chrystusowym *consummatum est*, zaś z napięcia pomiędzy pragnieniem a spełnieniem rodzą się wartości ludzkie, a wśród nich Sztuka będąca przedmiotem wiersza o Szopenie.

[23] Trudno powiedzieć, czy z inspiracji Platona, czy sam z siebie, ale jak mało kto rozumiał to Charles Sanders Peirce, twórca amerykańskiego pragmatyzmu, gdy wszelki ruch umysłu ku wiedzy wywodził z uczucia przykrości, jaką stwarza niejasność i wątpienie. Zob. jego „The Fixation of Belief", *Popular Science Monthly*, 1977.

zwerbalizowane w postaci zdań. Trzeba tu z naciskiem powiedzieć, że wielka efektywność naszego myślenia, szczególnie tego z gatunku *esprit de finesse*, bierze się z tego, że bywa ono bezsłowne. Bezsłowność rodzi wprawdzie zagrożenie przez brak sprawdzalności, bo dopiero sąd zwerbalizowany i w ten sposób uprzytomniony jego autorowi i innym może być przedmiotem krytycznej analizy, i dlatego w pewnych fazach myślenia musi ono dostąpić artykulacji językowej, ale w innych fazach, tych bardziej związanych z praktycznym działaniem niż z teoretyczną dyskusją, nieobecność słów jest fundamentalnym warunkiem skuteczności myślenia. Kierowca w obliczu zagrożenia zderzeniem podejmuje w ułamku sekundy decyzję w wyniku błyskawicznych a wielce złożonych obliczeń, których zapisanie na papierze czy głośne odczytanie musiałoby trwać godzinami (takie obliczenia są, przypomnijmy, dziełem homunkulusów, które robią swoje, nie troszcząc się o powiadamianie centrali, tej w lewej półkuli mózgu, zawiadującej mową).

A więc także owe generalizacje i konkretyzacje, będące cegiełkami rozumowania, z reguły nie są formułowane w zdaniach, których struktura byłaby w danym momencie obecna w świadomości. Struktura ta jednak istnieje i po rekonstrukcji językowej środkami logiki da się precyzyjnie zdefiniować. **Generalizacja** ma postać słowną zdania warunkowego ogólnego: *dla każdego x: jeśli x jest takie, to jest owakie* (np. „dla każdego ciała niebieskiego jest prawdą, że jeśli jest ono planetą, to okrąża jakąś gwiazdę"). **Konkretyzacja** jest konstatacją o jednostkowym obiekcie o postaci zdania *a jest takie a takie*; symbol *a* reprezentuje tu jakieś imię własne lub opis indywidualnego obiektu (np. „Wenus jest planetą"); w odróżnieniu od symbolu *x* (w generalizacji), symbol *a* występuje w roli zmiennej indywidualnej, która odpowiada, z grubsza, roli zaimka w języku naturalnym.

Konkretyzacje, co bardzo ważne, bywają nie tylko pozytywne, lecz także negatywne, to znaczy w postaci zdań przeczących. Wtedy pełnią niezmiernie istotną dla krytycznego myślenia rolę: służą, mianowicie, do obalania generalizacji. O generalizacje jest nam niezwykle łatwo, Umysł jest wielce płodny w ich wytwarzaniu, a jeśli nie mamy go ganić za tę niebezpieczną łatwość, to tylko dzięki traktowaniu owych rozlicznych uogólnień jako nasion myśli, a nie jako myśli dojrzałych. Jest to ogólna strategia przyrody, że wytwarza nasiona w wielkim nadmiarze. Tym, co niektóre nasiona, te najbardziej odporne, przeprowadzi do stanu dojrzałości jest krytyczna analiza polegająca na szukaniu **kontrprzykładów**, jak nazywamy występujące w tej roli konkretyzacje negatywne. Oto turyście nasunęło się uogólnienie po powrocie z Niemiec, że w Europie zachodniej pija się na śniadanie kawę naturalną. Jeśli nie jest on dosyć krytyczny, *przylgnie* umysłem (ten czasownik dobrze oddaje rzecz) do powziętej myśli, ale jeśli swą pracę myślową traktuje poważnie, to postara się o wiadomości jak to jest w innych krajach europejskich, i tak dowie się o preferowaniu przez Anglików herbaty, co będzie kontrprzykładem obalającym jego generalizację.

Konstruowanie obiektu czy rozwiązywanie problemu wymaga niezliczonych generalizacji i konkretyzacji, które Umysł w toku swej pracy pobiera z

zasobów informacyjnych mózgu, powstałych w wyniku życiowego doświadczenia, nabytej wiedzy, czy z jakichś danych wrodzonych. Przypuśćmy, że konstruowanym obiektem jest nowy system podatkowy. Sukces tego przedsięwzięcia będzie zależał od posiadanej **wiedzy o faktach**, ale i od umiejętności interpretowania tych faktów za pomocą własnej **aparatury pojęciowej**, a więc od stopnia rozbudowy i sprawności tej aparatury. Nadto, będzie zależał od **tempa wertowania**, które przy ogromie danych jest dla sukcesu wielce znaczące (nie na darmo istnieje słowo „bystrość", wszak o potoku mówimy „bystry", gdy płynie szybko).

Przedstawmy sobie teraz funkcjonowanie tych czynników w wyimaginowanym przypadku pana F, pewnego wysokiego urzędnika w Ministerstwie Finansów, żeby posłużyć się tą fabułą do wyjaśnienia owego pojęcia kontrprzykładu, istotnego dla zrozumienia natury inteligencji. Pan F zdaje sobie sprawę, że aby nie doszło do chaosu w systemie podatkowym i bezkarności nieuczciwych podatników, niezbędne jest wyposażenie urzędów skarbowych w komputery. Zarządza więc akcję takiego wyposażania i od tej chwili zaczyna być spokojny o sukces nowego systemu. W tym jednak miejscu przejawia on schorzenie inteligencji dające się zdiagnozować jako niedostatek poczucia niedostatku. Po pierwsze, brakuje panu F wyraźnej świadomości, że dla uzyskania sukcesu trzeba zacząć od przewertowania kompletnej listy jego warunków, ze starannym odróżnianiem warunków wystarczających od koniecznych; a że brak mu świadomości tego braku, okazuje się on być umysłem nie dość erotycznym, i przez to także nie dość logicznym.

Przypuśćmy jednak, że do świadomości pana F dojdzie inny warunek konieczny, mianowicie potrzeba przeszkolenia urzędników do obsługi komputerów. Wtedy zarządzi on akcję powszechnego ich szkolenia. Gdyby jednak w tym momencie spoczął na laurach, to przejawiłby kolejny brak świadomości braku. Powinno tu bowiem wkroczyć do akcji pojęcie masy krytycznej (niezależnie od tego, w jakiej występuje ono szacie słownej): wszak nie wystarcza wiedzieć, że ktoś umie chodzić po linie, żeby mieć pewność, że przejdzie po właśnie tej linie, na tej wysokości itp.; musi tu zachodzić odpowiedni stosunek między poziomem umiejętności i stopniem trudności zadania (chodzi więc o odpowiednio wielką masę krytyczną umiejętności). Teraz dalsze postępowanie musi się oprzeć na analizie jakiejś próby czyli typowej reprezentacji populacji urzędniczej, gdy idzie o tę cechę, którą jest zdolność opanowania obsługi komputera w zakresie wyszukiwania i przetwarzania danych finansowych.

Tu właśnie może dojść do różnicy zdań między panem F a pewnym jego oponentem, panem K, mającym pokaźne doświadczenie w szkoleniu użytkowników komputerów; dostarcza mu ono kontrprzykładu do oczekiwań pana F. Owe oczekiwania biorą się z następującego poglądu mającego formę zdania Ogólnego Warunkowego: [OW] *Jeśli w jakimkolwiek państwie wprowadzi się system podatkowy sprawdzony w krajach najbardziej rozwiniętych gospodarczo, to poprawi to stan dochodów tego państwa.*

Jeśli w dyskusji z panem F uda się panu K wskazać jako przykład kraj, w którym po wprowadzeniu takiego systemu podatkowego nie nastąpiła poprawa w stanie dochodu z podatków, to ów argument będzie stanowić **kontrprzykład bezpośredni** do tezy OW. Jego konstrukcja polega na tym, iż znajduje się takie zestawienie dwóch faktów, że pierwszy z nich stanowi szczególny przypadek (czyli dopuszczalne podstawienie) poprzednika ogólnego zdania warunkowego, drugi zaś jest sprzeczny z następnikiem tegoż zdania. Taka konstrukcja stanowi zaprzeczenie całego zdania typu OW, a więc je obala.

Nie zawsze da się znaleźć kontrprzykład bezpośredni, nie będzie go np. wtedy gdy wchodzi w grę sytuacja nie mająca jeszcze precedensów. Wtedy może przyjść z pomocą dedukcja polegająca na tym, że ze zdania, któremu chce się zaprzeczyć wyprowadza się pewne konsekwencje, po czym pokazuje się niezgodność tych konsekwencji z określonym faktem. Będzie to **kontrprzykład pośredni**. I tak, w dyskusji między F i K powinien ten drugi, posługując się tzw. regułą sylogizmu warunkowego, rozumować jak następuje. Koniecznym warunkiem powodzenia nowego systemu jest komputeryzacja urzędów skarbowych. Koniecznym warunkiem sukcesu komputeryzacji jest wysoki poziom umiejętności komputerowych wśród rzeszy urzędniczej. Poziom taki nie istnieje – twierdzi K – stąd należy przewidywać, że nie nastąpi fakt zwiększenia przychodów z podatku. A zatem, konkludując, nie jest tak, że zawsze, gdy wprowadzi się system podatkowy sprawdzony w krajach najbardziej rozwiniętych gospodarczo, to poprawi to stan dochodów danego państwa (por. wyżej OW).

W tej ilustracji fakt mający zaprzeczyć zdaniu OW nie jest jeszcze faktem dokonanym, jest jedynie przedmiotem przewidywania opartego na dedukcji, a więc moc logiczna tego obalenia zależy od prawdziwości wyjściowej przesłanki o pewnym fakcie, tej mianowicie, iż nie jest spełniony warunek konieczny, który by polegał na należytej kompetencji urzędników skarbowych w obsłudze komputerów. I w tym właśnie punkcie ukazuje się natura owego zmysłu syntezy, który w tej ilustracyjnej fabule został przypisany panu K. Siłą i zarazem słabością tego zmysłu jest jego funkcjonowanie poza słowami. Temu zawdzięcza on swą niedoścignioną efektywność i tempo (bystrość), co tak przenikliwie zauważył Mickiewicz w „Wielkiej Improwizacji": *myśl z duszy leci bystro, nim się w słowach złamie, a słowa myśl pochłoną* [...]. Istotnie, czego powiedzenie zajmuje minuty czasu czy strony papieru, pomyślenie zajmuje ułamek sekundy, zaś dane przechowywane w postaci bezsłownej zajmują (można się domyślać) mniejsze obszary pamięci mózgowej. Ale zarazem, dopóki myśl nie wyrazi się w słowach, nie jest dostępna krytyce osób drugich i trzecich, jak i samej osoby, co tę myśl żywi, nie jest więc podatna ani na korekty ani na rozwijanie jej zbiorową pracą; w tym jej słabość.

Teraz jednak interesuje nas aspekt efektywności. Nasz pan K jako instruktor komputerowy zdobył niezliczone doświadczenia w kontaktach ze swymi uczniami, a tylko drobną ich część pamięta w sensie możności ich opowiedzenia. Cała ta jednak masa została w jego pamięci przetworzona na pewne glo-

balne oszacowanie wielkości niezbędnej do stosowania komputerów w procedurze egzekwowania podatków. To jest owa synteza wymagająca zdolności podobnej do zmysłu, bo podobnie jak aktywność zmysłów pozostająca poza słowami. Druga synteza pana F. opiera się na przeglądzie jakiejś reprezentatywnej próby populacji urzędniczej, by na podstawie tych obserwacji dojść do oszacowania, że dostęp między kompetencją istniejącą a kompetencją potrzebną jest zbyt duży, by się go pokonało za pomocą dostępnych środków i w zaplanowanym na to czasie.

Z ujemnego aspektu zmysłu syntezy, to jest braku werbalizacji, a więc niemożności komunikacji i krytyki bierze się to, że zapewne pan K nie przekona nigdy pana F i ten ostatni będzie rozwijał swą radosną twórczość dygnitarza z destrukcyjnymi dla społeczeństwa skutkami. Chyba, że jest on w sferze intelektu typem erotycznym, to znaczy świadomym swego niedostatku i mającym silny popęd do osiągnięcia tego, czego brak odczuwa. Wtedy będzie skłonny wsłuchiwać się w doświadczenia innych, a nawet samemu próbować ich uzyskania; jeśli zaś nie będzie w stanie oszacować kompetencji swych ekspertów na podstawie podobnej im własnej kompetencji, to będzie się starał o nabycie kompetencji w zakresie wartościowania ekspertów, co byłoby też dziełem zmysłu syntezy.

Ten rozbudowany przykład na zmysł syntezy i jego harmonijne współdziałanie z logiką, a zarazem przykład na to, jak bardzo sukces poznawczy zależy od Erosa, to jest popędu do pozbywania się braku, ukazuje główną intrygę w dramacie życia umysłu. Wierni duchowi Erosa, zakończmy to rozważanie uświadomieniem braku czyli pytaniem dotąd nie rozwiązanym. Nie potrafimy jeszcze powiedzieć, i pewnie długo będzie to naszym niedostatkiem, ile z tych cnót intelektualnych przypisywać mamy mózgowi, a ile Umysłowi. Nawet, gdy zostaniemy przekonani argumentacją Poppera i Ecclesa, że istnieje Umysł jako jakaś podmiotowa energia nie mająca natury filozoficznej lecz współdziałająca intymnie z fizjologią, to pozostanie zagadką, co należy przypisać owej energii, a co potencjom mózgu. Z tym pytaniem trzeba będzie nam lub naszym potomkom wyprawić się do nowych lądów, czekających dopiero na odkrycie.