

16

Światopogląd informatyczny czyli informatyzm

Wprowadzenie. Na wstępie – słowo na temat intencji wyrażonej tytułem. Kształtowanie się w naszych czasach nowego spojrzenia na świat – *światopoglądu informatycznego* – jest procesem, którego znaczenie dopiero się przebija do świadomości szerszego ogółu. Nie znajdziemy tego terminu w programach nauczania ani w opracowaniach na temat aktualnych prądów myśli, ale sam fakt ten zaistniał i dojrzewa do tego, by mieć własne imię. Kierunki myśli przyjęło się nazywać słowami kończącymi się na -izm, podczas gdy rdzeń słowa wskazuje na treść myśli, zwykle oddaną słowem o rodowodzie greckim lub łacińskim. Tak też jest uformowany termin *informatyzm*.

Słowa utworzone w ten sposób są często nazwami kierunków filozoficznych. Nie ma zasadniczej przeszkody, żeby pojmować informatyzm także jako pewną filozofię. Granica między światopoglądem i filozofią nie jest ostra, ale pewna granica da się wykreślić. Mówimy o światopoglądzie, gdy mamy na uwadze obraz świata rodzący się w jakiejś zbiorowości raczej żywiołowo, jako wytwór okoliczności i potrzeb danego czasu, podczas gdy filozofia jest opracowaniem tych myśli bardziej systematycznym i teoretycznym, dokonywanym przez określonych autorów.¹

Na tak pojętą filozofię jest w naszym przypadku zbyt wcześnie, toteż tytułowe „czyli” utożsamia informatyzm z pewnym światopoglądem. A dokładniej, z klasą światopoglądów o różnych czasach tezach lecz bardzo podobnej problematyce, która zakłada współczesną świadomość informatyczną i współczesny stan wiedzy.

Esej ten nie obejmuje całej zapowiadanej tytułem treści; czyniłoby go to nuząco długim. Ma on kontynuację w dwóch następnych, z których jeden omawia rolę kodu binarnego w informatyce i filozofii umysłu, następny zaś omawia pojęcie mocy obliczeniowej, tak w jej wersji cyfrowej jak i analogowej.

¹ Przykładu dostarcza historia Chrześcijaństwa. Światopogląd chrześcijański rysuje się już w ewangeljach i w listach apostołów jako religijna odpowiedź na ówczesne pytanie o sens i kierunek życia. Natomiast filozofia chrześcijańska pojawia się w załączku dopiero wiek później, np. u Orygenesusa (185-254), który zapoznał się w Aleksandrii z filozofią grecką, w szczególności z Platonem, i przejął odeń m.in. pogląd o preegzystencji dusz, motywowany filozoficznie, a nie biblijnie.

§1. Światopogląd informatyczny – wytwór naszego wieku

1.1. Różne są w różnych społeczeństwach rachuby wieków. Każda zależy od tego, co dana zbiorowość uznaje za zdarzenie założycielskie, jakby narodziny, od których datuje swą egzystencję w czasie historycznym, datuje także właściwy sobie obraz świata. Grecy liczyli czas od pierwszej z olimpiad (776 p.n.e.) w przekonaniu, że w tych zdarzeniach najlepiej wyraża się ich kultura. Rzymianie – od legendarnej daty założenia Rzymu („ab urbe condita” 753 p.n.e.) czyli początków państwa, w czym zaznaczyła się myśl o doniosłej dla ich bytu społecznej roli państwowości. Chrześcijanie święcą jako początek nowego czasu datę narodzin Chrystusa; Muzułmanie – datę przybycia Mahometa do Medyny (r. 622 naszej ery), która stała się pierwszym ośrodkiem nowej wiary.

Te analogie historyczne podpowiedzą nam metodę określenia, kiedy zaczął się wiek, w którym żyjemy, wiek informatyczny, oraz jaki w ten nowej epoce powstaje światopogląd. A sam wybór daty będzie jakby inicjałem manifestu światopoglądowego.

Każda z takich dat ma w sobie dozę umowności, ale nie jest to wada, gdy poda się dla umowy należyte racje. Wiele racji przemawia za rokiem 1936 jako datą narodzin epoki informatycznej (nie szkodzi, że nikt wtedy nie zdawał sobie z tego sprawy, podobnie było w roku zerowym ery chrześcijańskiej). W tamtym roku pojawiły się cztery fundamentalne studia, każde będące dziełem wybitnego matematyka, jedno w Anglii, jedno w Austrii, dwa w Stanach Zjednoczonych. Każde z nich, niezależnie od pozostałych zawierało dowód twierdzenia, jaki jest zasięg możliwości i jakie ograniczenia dla obliczeń przeprowadzanych w sposób mechaniczny, czyli takich które *byłyby* wykonalne dla maszyny; tryb warunkowy tłumaczy się tym, że maszyn liczących jeszcze nie było, pierwsze pojawiły się w kilka lat potem (1941, dzieło Konrada Zuse w Niemczech; 1944, amerykański Harvard Mark 1).

Nie wchodząc tu w szczegóły i powody tej osobliwej zbieżności w tym samym roku 1936, wymienię tylko dzieło najszerzej znane i mające najznaczniejszy wpływ w skali nauki, techniki i światopoglądu. Jest to koncepcja *uniwersalnej maszyny Turinga*. Mówi się o niej w wielu miejscach tej książki, zwłaszcza w eseju 10. Tu wspominam ją z racji daty otwierającej czas, na który przypadają narodziny światopoglądu informatycznego.

Należy tu zauważyć, że rok powstania koncepcji maszyny Turinga stanowi datę przełomową również w dziejach logiki, w szczególności jej fazy współczesnej, zwanej logiką matematyczną. Data ta ujawniła tak wielką rolę logiki dla rozwoju cywilizacji, jakiej nie przeczuwali ojcowie założyciele, poczynając od Arystotelesa. Miała ona być w ich intencji przewodniczką umysłu w poszukiwaniu prawdy, czym istotnie do pewnego stopnia była; „do pewnego stopnia”, jako że wielkie umysły, które wprowadzały myśl na nowe tory musiały dysponować znacznie większą mocą obliczeniową (w sensie eseju 18)

niz ta, jakiej mogła dostarczyć logika, przez długie wieki zamknięta w ciasnym kanonie sylogistyki. Zywiolowy rozwój logiki, związany z wielkimi osiągnięciami nowożytnej matematyki doprowadził ją do punktu, z którego wyłoniła się podstawowa dla informatyki idea obliczalności, a ta rozgałęzia się na zagadnienia mocy obliczeniowej, kodu cyfrowego i kodu analogowego.²

1.2. Jak ma się światopogląd informatyczny do świadomości informatycznej? Świadomość ta (przypomnijmy esej poprzedni) mieści w sobie przeświadczenie o istnieniu informacji jako swoistej rzeczywistości. Także przekonanie o jej roli w rozwiązywaniu problemów, z czym łączą się wiadomości i umiejętności dotyczące pozyskiwania informacji, jej gromadzenia, przetwarzania, komunikowania i stosowania. W naszych czasach niebywale wzbogaciła tę świadomość wiedza o komputerze. Wniosła ona pojmowanie informacji na nowe wyżyny, ale na poziomach mniej zaawansowanych była ta świadomość obecna w każdym stadium cywilizacji. Jest ona dla światopoglądu informatycznego czymś tak nieodzownym, jak gleba dla drzewa, ale nasienie musi pojawić się skądinąd.

Pojawienie się światopoglądu informatycznego jest faktem stosunkowo nowym, biorącym się z zaskakujących postępów nauki w drugiej części ubiegłego wieku. Mało powiedzieć „postępów”. Były to wydarzenia z gatunku rewolucyjnych, które radykalnie zmieniły obraz świata. Jedne odkrycia miały miejsce w logice matematycznej (ów wyżej wspomniany rok 1936), i te walenie się przyczyniły do narodzin informatyki w sferze algorytmów. Inne są zasługą fizyki; rewolucjonizują one nie tylko obraz świata, lecz także technologię; przykładem – zastosowania teorii kwantów w produkcji procesorów i pamięci komputerowych.

Zbliżanie się wzajemne obu nurtów, tego płynącego od strony logiki i tego od strony fizyki, owocujące całościowym poglądem na świat, to proces jeszcze późniejszy, z ostatnich dekad ubiegłego wieku. Toteż z trudnością się on przebija do powszechnej świadomości. Tym trudniej, że te dwa źródła światopoglądu informatycznego to nie są teorie, których można by się nauczyć nawet w najlepszym liceum o profilu mat-fiz. Panuje w tym względzie sytuacja trudna i osobliwa, bo nauczyć się tego na takim choćby poziomie, na jakim opanowuje się w szkole np. fizykę klasyczną w żaden sposób się nie da. Nie wystarczą do tego zdolności do matematyki czy fizyki. Zeby dobrze rozumieć czy to logiczną teorię obliczalności czy teorię kwantów, trzeba te dyscypliny uprawiać profesjonalnie czyli być aktywnym w nich badaczem, a nie tylko uzdolnionym

² Doniosłość tej daty omawiam szerzej w studium „The Two Origins of Modern Logik: 1979, 1936” [w:] Werner Stelzner und Manfred Stöckler (Hrsg.), *Zwischen traditioneller und moderner Logik. Nichtklassische Ansätze*, Mentis, Paderborn 2001. Rozwój logiki w kierunku wyłonienia się z niej fundamentów informatyki kreśli monografia książkowa: Witold Marciszewski and Roman Murawski, *Mechanization of Reasoning in a Historical Perspective*, Rodopi, Amsterdam 1995.

hobbystą (inaczej niż np. w historii czy geografii, gdzie zdolni hobbyści nie bez zrozumienia czytują prace adresowane do specjalistów).

Z tej sytuacji, zda się, patowej istnieje pewne wyjście. Niedoskonałe, mogące jednak mieć znaczny wkład w kształtowanie się światopoglądu informatycznego. Jest nim literatura popularno-naukowa z dziedziny tych ezoterycznych nauk, o których tu mówimy. Nie byłoby to może dobre wyjście pół wieku temu, ale weszliśmy w okres, gdy ten gatunek pisarski kwitnie na wysokim poziomie i z uderzającą obfitością. Autorami bywają często badacze mający na swym koncie osiągnięcia wysokiej lub najwyższej rangi, a zarazem obdarzeni talentem pisarskim i dydaktycznym. Mamy przetłumaczone na polski trzy książki Rogera Penrose'a o sztucznej inteligencji, z których jedna dobrze wprowadza w zagadnienia wspólne informatyce i logice matematycznej. Mamy dwie biografie Turinga pióra Andrew Hodgesa: jedna bardzo dokładna i obszerna (zob. Desej 12, §2.1, przypis 1), druga wielce zwięzła, koncentrująca się na osiągnięciach Turinga najbardziej dla informatyki znaczących.³ Ten rodzaj literatury, który reprezentują wymienione przykłady, udatnie łączy przekaz wiedzy z inicjacją w krąg zagadki, jaką stanowią umysł i wszechświat rozważane z informatycznego punktu widzenia.

1.3. Zagłębienie się w takie lektury może zaniepokoić zrazu tych, co oczekują zgodnego chóru ekspertów dzielących się jakąś wiedzą definitywną. Nie wyłania się z różnorodnych ujęć jakiś jeden spójny i ostateczny zbiór odpowiedzi, choćby dlatego, że sami autorzy poruszają się wśród hipotez i różni optują za różnymi. Gdy autor opowiada się za jedną z nich i daje swoje argumenty, laikowi trudno ocenić, czy i na ile przeważają one nad argumentacją oponentów.

To jednak nie powinno niepokoić. Wzorec światopoglądu jako zbioru pewników forsują instytucje wyznaniowe pretendujące do nieomyślności i oferujące wyznawcom patent na ostateczną prawdę. Kto jednak wzorcowi temu nie ulegnie, ten przyzna zapewne, że światopogląd jest określany nie tylko przez przyjęte w nim tezy, lecz w równym stopniu przez powstające na jego gruncie pytania. Gdy idzie o światopogląd informatyczny, jego posia-

³ Publikacją, która głęboko a przystępnie wprowadza w logikę z informatyką (a także w teorię kwantów i w neurobiologię) jest obszerne studium Rogera Penrose'a *Nowy umysł cesarza. O komputerach, umyśle i prawach fizyki*, tłum. Piotr Amsterdamski, PWN, Warszawa 1995. Krótsza z wymienionych biografia Turinga pióra Andrew Hodgesa to *Turing*; przełożyła Justyna Nowotniak, Amber 1997. Oto dwa inne przykłady godnych uwagi książek. Peter Coveney, Roger Highfield, *Granice złożoności. Poszukiwanie porządku w chaotycznym świecie*, przełożył Piotr Amsterdamski. Prószyński i S-ka 1997. Znany fizyk i niezrównany popularyzator fizyki Paul Davies w książce *Plan Stwórcy* (przełożył Marek Krośniak, wyd. Znak 1996) porusza takie tematy (tytuły podrozdziałów), jak: kosmiczny szyfr, mechanizacja matematyki, nieobliczalność, dlaczego możliwa jest arytmetyka, symulowanie rzeczywistości, czy wszechświat jest komputerem, nieosiągalne, niepoznawalne, kosmiczny program, kosmiczny komputer. Książkę tę należy w szczególności polecić tym, którzy nie mieli dotąd sposobności dowiedzieć się o ścisłych powiązaniach informatyki z fizyką.

dacz może samokrytycznie uznać, że brak mu wiedzy, żeby wybrać między poglądem o skończoności wszechświata i poglądem o jego nieskończoności. Ale jeśli rozumie problem i ciekawi go rozwiązanie, to brak pewności, które stanowisko jest słuszne, nie wyklucza go z kręgu posiadaczy światopoglądu informatycznego. Ten bowiem definiuje się przez otwarte pytania w stopniu nie mniejszym niż przez odpowiedzi.

Tu jednak wyłania się następna kwestia. Pytania nie rodzą się z samej niewiedzy, o którą (rzecz jasna) nie trudno, ale jakby z wymieszania wiedzy z niewiedzą. Rzecz w tym, że aby pojąć pytanie, trzeba rozumieć sens użytych w nim słów, a więc znać odpowiednie definicje. Te zaś powstają w nauce jako podsumowania pewnego osiągniętego już stanu wiedzy. Pytamy np., czy przestrzeń jest ciągła czy skwantowana i może nie wiemy, jak to ostatecznie jest, ale wiemy, skoro stawiamy takie pytanie, na czym polega ciągłość; w tym zaś obecna jest porcja wiedzy matematycznej.

Obecny esej, jak i pozostałe w tym zbiorze, ma to w zamierzeniu, żeby dostarczyć w kwestiach informatycznych takiego minimum wiedzy, które jest niezbędne do określenia zakresu niewiedzy – pytań, które stawiamy w poszukiwaniu odpowiedzi światopoglądowych. Inaczej mówiąc: gdy jakiś problem światopoglądowy nie jest na danym etapie rozwiązywalny intersubiektywnie, to znaczy, nie jest rozwiązywany tak samo przez wszystkich znających się na rzeczy, trzeba zmierzać przynajmniej do tego, żeby go możliwie dokładnie sformułować, uczynić zrozumiałym, określić jego wagę, zarysować kierunki możliwych rozwiązań.

Drogę tę zaczniemy od refleksji nad naturą światopoglądu w ogólności (§2). To nas upewni, że poruszane dalej tematy mają istotnie charakter światopoglądowy. Światopogląd informatyczny stanowi w krajobrazie intelektualnym zjawisko nowe, którego niejasne zrazu kontury trzeba uwyraźnić. Jako tło kontrastowe posłuży do tego pewien światopogląd materialistyczny, który nie zostawia nawet śladowo miejsca dla informacji jako czynnika „światotwórczego” równorzędnego z materią i energią. Dwie wersje takiego światopoglądu są omawiane w §3. Na takim dostarczeniu tła kontrastowego wyczerpuje się zawartość obecnego eseju. Jego kontynuacja w czterech następnych pomoże w wywiązywaniu się z obietnicy zawartej w tytule części drugiej: że będzie tu nakreślony w głównych zarysach światopogląd informatyczny.

§2. Światopogląd – ogląd świata i busola postępowania

2.1. Chcąc głębiej wniknąć w sensy słów ojczystych, dobrze jest zajrzeć w świat innych języków. Zwróćmy uwagę na sposób pojawienia się pojęcia światopoglądu w angielskim. Brakowało w nim terminu, który odpowiadałby naszemu „światopogląd”, toteż przyswoił on sobie co do sensu i brzmienia charakterystyczne dla filozofii niemieckiej wyrażenie *Weltanschauung*. A że

przeciętny Anglik rzadko jest biegły w filozofii kontynentalnej, słowniki angielskie z dużą starannością termin ten objaśniają, z czego i my skorzystamy.

Internetowy „Hyperdictionary” oddaje ów niemiecki sens definicją: *comprehensive view of the world and human life*. Webster daje określenie dokładniejsze.

[1] world view; [2] a conception of the course of events in the world as a whole, forming a philosophical view or apprehension of the universe; [3] the general idea embodied in a cosmology. [numeracja – WM]

Oddając tę definicję po polsku, powiemy, że światopogląd jest takim ujęciem procesów (course of events) zachodzących w świecie jako całości, które dostarcza filozoficznego pojmowania wszechświata. Dwa punkty tego określenia wymagają pewnych wyjaśnień.

Zwrot o pojmowaniu filozoficznym (philosophical apprehension) wiąże się z pytaniem, jak ma się światopogląd do filozofii. W powszechnym odczuciu językowym filozofia jest domeną specjalistów; poza nimi mało kto, nawet wśród ludzi wykształconych, pretenduje do bycia znawcą i wyznawcą jakiegoś systemu filozoficznego. Ale każdy myślący człowiek ma potrzebę poszukiwań światopoglądowych, żeby mniej czuć się bezradnym w obliczu takich problemów egzystencjalnych, jak sens ludzkiej egzystencji wobec nieuchronności śmierci, obowiązywalność norm i wartości, zasadność wierzeń religijnych, prawo do indywidualnego sumienia, kształtowanie relacji do innych ludzi. Słowem, potrzebujemy światopoglądu nie tylko z intelektualnej potrzeby ogarniania myśłą świata, lecz także z potrzeby ukierunkowania naszych uczuć i działań. Cały ten rejestr pytań i prób odpowiedzi mieści się też w filozofii. Ale w światopoglądzie inne są proporcje, akcenty, metody myślenia i sposób zaangażowania. Światopogląd ma tak o tych sprawach traktować, żeby określać kierunki postępowania, być jakby życiową busolą.

Jak może się z tej roli wywiązać światopogląd informatyczny? Poszukajmy odpowiedzi na to pytanie.

2.2. Dobrze jest treść rozważanego światopoglądu skondensować w jakiejś jednej frazie. Niech dla proponowanej wersji światopoglądu informatycznego będzie to zwrot: *Realistyczny optymizm w kwestiach poznawania i przekształcania świata*. Można sobie też wyobrazić wersję światopoglądu informatycznego pesymistyczną; to znaczy taką, w której świadomość ograniczeń mocy obliczeniowej komputera łączy się z przekonaniem, że umysł to tylko mózg, a mózg to tylko komputer. Wersja optymistyczna, że umysł może więcej niż komputer, jeśli będzie realistycznie świadom, co jest do tego konieczne, daleka jest od tego, by ją uznać za naukowo ugruntowaną. Ale że to samo dotyczy wariantu pesymistycznego, zaś optymistyczny otwiera przed nami rozległy, sobie tylko właściwy, obszar zagadnień, warto się skoncentrować na tym drugim.

Realizm polega na tym, że światopogląd informatyczny ukazuje nam gigantyczną, niewyobrażalną dla dawniejszych pokoleń, złożoność obliczeniową świata. A więc i złożoność problemów do rozwiązywania, jeśli chcemy przekształcić świat na lepszy niż zastany. Bierze się ów realizm z odkryć dokonanych w 20-ym wieku przez logikę matematyczną z kluczowym dla niej pojęciem obliczalności, a także z odkrycia przedziwnej złożoności świata fizycznego, którą odsłoniła fizyka kwantowa; te dwa nurty łączą się dziś w problematyce obliczeń kwantowych.

Optymizm natomiast światopoglądu informatycznego bierze się z następującego zrozumienia. Chociaż w każdej teorii, a więc w każdym stadium poznawania świata, występują problemy nierozwiązywalne (co przyznajemy realistycznie), to jest zawsze szansa na takie jej rozwinięcie, lub zastąpienie jej lepszą teorią, że problemy dotąd nierozwiązywalne staną się możliwe do rozwiązania. W nowej teorii pojawią się znowu kwestie nierozwiązywalne, ale i tu szansa postępu nas nie opuści, mamy więc perspektywę następnego kroku (por. ▶esej 19, §2).

Malując ten postęp barwami pojęć informatycznych, wyrazimy nasz optymizm powiedzeniem, że realna jest perspektywa dysponowania coraz to większą *mocą obliczeniową*. Jak ma się moc obliczeniowa do zdolności rozwiązywania problemów? Jest to jedno i to samo, choć takie utożsamienie może nie jest dla potocznego myślenia oczywiste. Żeby je pojąć, trzeba się zapoznać z metodą wyrażania problemów, danych i reguł jako formuł złożonych z samych cyfr, które się zapisuje w kodzie binarnym. Dzięki temu rozwiązywanie problemów można powierzać maszynom liczącym czyli komputerom. Tak sztuka kodowania urosła do rangi kluczowego czynnika postępu myśli. Jak dokonywać takiej magicznej transformacji, będzie mowa w następnym eseju.

Pojęcie mocy obliczeniowej pozwala łączyć w inny jeszcze sposób optymizm z realizmem. Mianowicie, umiając kalkulować, jak wielkiej trzeba mocy obliczeniowej dla rozwiązania określonego problemu, potrafimy też praktycznie oszacować, jak wielkich zasobów trzeba do jej osiągnięcia; zasobów takich, jak czas, pojemność pamięci, szybkość przetwarzania informacji (czyli obliczania), energia niezbędna do zasilania systemu; wiarogodne rozpoznanie potrzeb to krok konieczny dla ich zaspokojenia i krok ten zawdzięczamy informatyce.

2.3. Żeby wyraziściej zarysować naturę światopoglądu informatycznego, dobrze będzie dokonać porównania z innymi (odcinek §3). Te inne to np. światopoglądy: mechanicystyczny, materialistyczny, teistyczny, spirytualistyczny, dualistyczny etc.

Jako pierwszy wymieniłem mechanycyzm, jest to bowiem koncepcja wielce zasłużona jako paradygmat (wzorzec metodologiczny) badania przyrody w całym jej zakresie, nieożywionej i ożywionej. W fizyce stał się on inspiracją dla mechaniki Newtona i teorii atomistycznej. A co do biologii, to zauważmy np., jak wiele zawdzięczają mu osoby cierpiące na nadciśnienie;

gdyby Harvey nie potraktował serca jako rodzaju pompy, co jest kategorią na wskroś mechanicystyczną, nie mogłaby powstać teoria ciśnienia tętniczego i metody jego leczenia. Zawodzi natomiast mechanicyzm w badaniach nad genami, mózgiem, strukturami i procesami społecznymi.

Powstaje tu pewien kłopot językowy, gdy tak się poszerzy zakres pojęcia maszyny, że odnosi się ono również do mechanicznych (inaczej, algorytmicznych) procedur rozwiązywania problemów. Uformowany od tego pojęcia „mechanicyzm informatyczny” wyrażałby się tezą, że każdy proces rozwiązywania problemów ma charakter mechaniczny (jest to jedno ze stanowisk w kwestii sztucznej inteligencji). W obecnym fragmencie rozumie mechanicyzm tradycyjnie jako dotyczący układów fizycznych.

Z takimi układami i procesami radzi sobie dopiero *paradygmat informatyczny*, a więc metodologiczny wzorzec postępowania motywowany informatyzmem czyli światopoglądem informatycznym. Jako porównawczy punkt odniesienia, tak odmienny, że dostarczy pożądanego kontrastu, weźmiemy pod lupę pewne typy materializmu. Taką przeciwstawność oddajemy słowem „antyteza”. Rozważanie antytezy jest dobrym sposobem wniknięcia w treść tezy, której się antyteza przeciwstawia. Inaczej mówiąc, do rozpoznania, czym rzecz jakaś naprawdę jest pomaga doświadczenie jej braku (jak zwykło się sentencjonalnie mawiać o zdrowiu).

§3. Materialistyczna antyteza światopoglądu informatycznego

3.1. Materializm miał w dziejach myśli liczne odmiany, których historię trzeba by spisywać w grubych tomach. Co do niektórych odmian splatających się z religiami, można by się zastanawiać, czy to jest istotnie materializm, bo ten nie kojarzy się nam ze światopoglądem religijnym. Ale archaiczne religie, przypisując bogom kształty fizyczne, a duszę pojmując jako subtelniejszą materię, coś w rodzaju wiatru czy dymu, zdają się dobrze mieścić w pojęciu materializmu (dusze, które łódką wiezie do Hadesu Charon, za co one mu płacą jednego obola, to jestestwa niewątpliwie materialne). Nie takie jednak postacie są w naszej kwestii pouczające. Cennym oponentem jest dla nas materializm tworzący całościową wizję świata, w której nie ma miejsca na domenę informacji. Będziemy tu mieć na uwadze dwie takie wizje: jedną bliską nam w czasie i jedną antyczną.

Ta bliska pochodzi od wybitnego polskiego filozofa Tadeusza Kotarbińskiego (1886-1981). Różnie on ją nazywał, w zależności od tego, na jaki aspekt chciał zwrócić uwagę. Interesuje nas tu aspekt oddany terminem *somatyzm* (od gr. *soma* – ciało). Jego aksjomatem jest zdanie: „istnieją tylko bryły” („bryła” to jakby bardziej dobitne określenie ciała). Gdy tak się uważa, ma się jasność, że nie istnieje przestrzeń ani czas (wszak nie są bryłami), ani np. siła

gravitacji, a co ważne dla naszego tematu, nie istnieją informacje ani liczby. Nie istnieją też zbiory czyli klasy, tak jak się je pojmuje w matematyce. Każda z tych negacji rodzi właściwe sobie trudności, z których Kotarbiński zdawał sobie sprawę i je rzetelnie sygnalizował, ale wierzył, że je przezwycięży dalszy rozwój nauki.⁴ A od materializmu nic go odwieść nie mogło, tak był przekonany, że to jedyny pogląd godny człowieka oświeconego i rzetelnego intelektualnie; był to etos właściwy znacznemu odłamowi polskiej inteligencji, który nauki szkolne pobierał w czasach triumfu materializmu w myśli europejskiej.

Dane do tego komentarza czerpię nie tylko z lektur, lecz także z osobistej znajomości i rozmów z samym Profesorem; również z jego zwolennikami, moimi kolegami w Katedrze Logiki w UW, której był on założycielem i wieloletnim szefem. Środowisko to cechował dystans względem informatyki, tak w wymiarze teoretycznym jak i praktycznym, co wiązało się z klimatem myśli Kotarbińskiego. Bezcielesna informacja w porównaniu z solidną bryłą nie zdawała się być godna szczególnej uwagi filozofa materialisty chlubiącego się swym trzeźwym empiryzmem. Toteż w tamtym środowisku zainteresowanie informatyką z pozycji logiki było w swoim czasie odbierane jako ekscentryczne hobby, a nie jako coś, co należy do zawodu logika.

Kotarbiński był filozofem wszechstronnym; prócz materialistycznej ontologii uprawiał także etykę, teorię poznania, metodologię nauk, historię logiki. Jest znamienne, że jako historyk, choć inspirująco i wnikliwie analizował różne kierunki w dziejach logiki, kompletnie przeoczył ten trend 20-go wieku, który z dzisiejszej perspektywy okazał się najdonioślejszy, mianowicie most pojęciowy – pod nazwą maszyny Turinga – prowadzący od logiki matematycznej do informatyki. Pojęcie *uniwersalnej maszyny Turinga* jest kwintesencją wiedzy o możliwościach poznawczych logiki, a zarazem modelem matematycznym komputera cyfrowego. I to właśnie źródło rozumienia świata jest dla somatyizmu niedostępne, bo definicja maszyny Turinga nie może się obejść bez pojęć zbioru, liczby i funkcji rugowanych przez somatyizm z filozoficznego światopoglądu. Głównym wynikiem rozumowania, które opiera się na koncepcji maszyny Turinga, jest twierdzenie o istnieniu liczb nieobliczalnych. Już myśl o istnieniu liczb nawet z niższego stopnia abstrakcji jest dla somatyizmu nie do przyjęcia, a cóż dopiero, gdy się dochodzi do tak zawrotnej abstrakcji, jak nieprzeliczalnie nieskończony zbiór liczb nieobliczalnych. A jednak na takich abstrakcjach buduje się realna cywilizacja informatyczna.

⁴ Dobrze tę postawę ilustruje pewien passus w Kotarbińskiego *Elementach teorii poznania, logiki formalnej i metodologii nauk* (wydanie trzecie, PWN 1986). W eseju „Fazy rozwojowe konkretyzmu”, jak nazywał Kotarbiński swój system (z racji pozbycia się klas jako obiektów abstrakcyjnych), na stronie 404 autor wyraża nadzieję, że dalszy rozwój logiki doprowadzi do eliminacji klas, ale tymczasem sprawa pozostaje otwarta, co autor stwierdza, dając wzór naukowej rzetelności, w następującym fragmencie. „Ale dość już tych zapasów z klasami. Muszą one trwać nadal, gdyż szkicowe pomysły nie mogą zastąpić istotnego rozwiązania problemu i problem eliminacji klas w niemereologicznym [tj. abstrakcyjnym – WM] ich rozumieniu pozostaje nadal istotnym problemem dla konkretyzmu.”

Dostrzeżenie tej praktycznej bezradności somatyzmu czyni światopogląd informatyczny, jako przeciwstawny tamtemu, bardziej świadomym swej treści i bardziej pewnym swej racji. Na tym polega owocność konfrontacji informatyzmu z somatyzmem.

3.2. Będziemy mieć drugą owocną konfrontację, jeśli wmyślimy się w obraz świata, który nam daje starożytny grecki *atomizm* zainicjowany przez Leucypa, rozwinięty przez Demokryta (460-360 p.n.e.), a upowszechniony przez Epikura i Lukrecjusza. Ten ostatni spopularyzował go dla czytelników rzymskich w łacińskim poemacie *De Rerum Natura*. Atomistyczny obraz świata buduje się na przeświadczeniu, które pod piórem Lukrecjusza znajduje taki oto wyraz.⁵

Cała natura – powtarzam – z dwóch się pierwiastków składa:
Ciałka to są i próżnia, w której się ciałka owe
mieszczą i poruszają układy tworząc wciąż nowe.

Ciałkami nazywa polski tłumacz to, co przyjęło się powszechnie nazywać *atomami* czyli ostatecznymi, niepodzielnymi już dalej (jak wskazuje grecka etymologia) elementami materii. Skoro poza nimi i nieskończoną próżnią niczego w świecie nie ma, mamy tu czystej postaci materializm.

Jest to zarazem radykalny mechanicyzm, co oznacza, że cokolwiek dzieje się w świecie przyrodniczym czy społecznym tłumaczy się wyłącznie ruchem atomów. Jest to odwieczny ruch z góry na dół, ale nie pionowo po linii prostej, lecz z różnymi odchyleniami od pionu, przez co atomy podlegają nieustannym zderzeniom. Te czysto przypadkowe spotkania atomów sprawiają, że nieraz przyczepiają się one do siebie i tak pozostają, co daje początek różnorodnym strukturom. Te w wyniku kolejnych zderzeń łączą się w bardziej złożone struktury, z których powstają kombinatorycznie jeszcze bardziej złożone, i tak bez końca. A ponieważ atomów jest w nieskończonej przestrzeni nieskończenie wiele i mają one na tworzenie takich kombinacji nieskończenie wiele czasu, w tym bezkresnym czasie powstaną wszelkie możliwe struktury atomów, a kiedyś muszą się pojawić nawet te niesłychanie mało prawdopodobne (np. piękne ciała bogów olimpijskich). Rys istotny dla mechanicyzmu jest także w tym, że jedynymi własnościami atomów prócz ruchu są wielkość, kształt i waga, a więc te, o których traktuje mechanika. Wszelkie inne własności rzeczy, jak barwa, gęstość, temperatura itd. tłumaczą się kombinacjami i oddziaływaniami tych pierwotnych.

Genialna spekulacja Demokryta okazała się nad podziw płodna i prekursorska. Zaczęła ona silnie oddziaływać na rozwój fizyki, chemii i filozofii na progu nowożytności. Rozliczne procesy w przyrodzie wyjaśniamy dziś przez łączenie się elementów w coraz bardziej złożone struktury: elektrony, protony

⁵ Cytuję według polskiego przekładu Edwarda Szymańskiego: Lukrecjusz, *O naturze wszechrzeczy*, PWN, Warszawa 1937, s. 17, wiersze 418-421 Księgi I.

etc. łączą się w atomy (w dzisiejszym rozumieniu), te łączą się w molekuly, które wchodzą w struktury jeszcze wyższego poziomu, np. żywe komórki itd. Ta idea powstawania poziomów złożoności jest historyczną zasługą atomizmu. Nie umniejsza jej fakt, że pomysł z odwiecznym ruchem i jego odchyleniami rodzącymi złożoność był nie do utrzymania. Ale sama idea powstawania świata w wyniku rosnącej złożoności nie ucierpiała bynajmniej przez to, że prosty schemat generowania złożoności przez kolizję atomów trzeba było zastąpić całym repertuarem mechanizmów innego rodzaju. Dziś wiemy, że wśród tych mechanizmów na poczesnym miejscu znajduje się grawitacja, a z nią owocnie współdziała elektromagnetyzm, promieniowanie etc.

Jest jednak w pomyśle Demokryta luka i to tak wielka, że dla jej usunięcia trzeba mieć system myślowy podobnie fundamentalny, który byłby względem atomizmu komplementarny, pozwolił naprawić jego braki, a z tym naprawionym wszedł w jakąś syntezę. Zarysy takiego systemu odnajdujemy w ideach Pitagorasa, Platona, Arystotelesa i Stoików (z ich pojętym późnym uczniem św. Augustynem), ale dojrzałą postać mógł on osiągnąć dopiero w ubiegłym stuleciu. Stało się tak w wyniku wielowiekowego rozwoju matematyki, fizyki i biologii, a w stadium najnowszym – dzięki wiedzy o komputerach.

Punktem krytycznym, w którym zawodzi atomistyczne objaśnianie świata jest brak nawet śladu takich idei, jak *plan* oraz *kod*. Nie zmieści się więc w tym obrazie genetyka umiejąca opisać kod, w którym zapisany jest plan przekształcania się żołądzia w rozłożysty dąb. Nie zmieści się fakt, że bocian buduje gniazdo, uczy latać małe i bezbłędnie dociera, gdzie trzeba na inne kontynenty – a to wszystko według zakodowanego w mózgu planu.

Warto w tym kontekście pamiętać, że Konrad Zuse niemiecki pionier informatyki (w budowie komputerów wyprzedził o dekadę Brytyjczyków i Amerykanów) i zarazem jeden z pierwszych autorów poglądu, że wszechświat jest komputerem, program dla maszyny określał niemieckim słowem *Plankalkül*. Wyraża ono myśl, że wykonaniem określonego planu steruje rachunek (nazywamy go też algorytmem), a ten musi być zapisany w kodzie czytelnym dla danego typu maszyny. Pomysł terminologiczny Zusego trafia w sedno, toteż warto mieć go na uwadze (choć trudno mu przyjąć się w innym języku niż niemiecki z jego łatwością składania wielu słów w jedno).

Pojęcie planu pojawia się w pewnym fragmencie poematu Lukrecjusza, lecz po to tylko, żeby zaprzeczyć istnieniu w świecie jakiegokolwiek planu. Jest to w Księdze I passus następujący (wiersz 1021n).

Na pewno nie jakimś planem wiedzione materii zarodki
 Bystrym dowcipem znalazły właściwe swe ośrodki

 Lecz że pod mnóstwem ciosów prac w próżnię nieskończenie
 Wszystkie układy i ruchy sprawdziły doświadczeniem,
 Aż po tych ruchach i biegach do takich doszły złożzeń,
 W jakich się mogła narodzić wszystkość rzeczy i stworzeń.

Pierwsze dwa wiersze brzmią w oryginale:

certe neque consilio primordia rerum
ordine se suo quaeque sagaci mente locarunt.

Kluczowy w tym kontekście termin „consilium” wśród swych licznych znaczeń ma następujące: plan, rozważne obliczenie (co przypomina *Plankalkül*), namysł, pomysł, zamysł. Zaś zwrot „[neque] sagaci mente” wyklucza stwórczy udział jakiegokolwiek inteligentnego umysłu (polski tłumacz nazywa go bystrym dowcipem). Z jednej strony przypomina to wypowiedzi współczesnych krytyków inteligentnego projektu czy kosmicznego planu (tytuł jednej z książek Paula Daviesa *Cosmic Blueprint* (Templeton Foundation Press, 1988)). Nie da się jednak zaprzeczyć istotnej roli planu i umysłu w powiększaniu złożoności świata. Świat staje się bardziej złożony już nawet wtedy, gdy z luźnych gałązek bocian uwije gniazdo; bez bocianiego planu i zamysłu trzeba by iluś miliardów lat nim molekuly drewna w wyniku przypadkowych zdarzeń ułożyłyby się w kształt gniazda. A wręcz niebywała jest skala przyrostu złożoności w wyniku planowej działalności człowieka. Jest więc w atomistycznej wizji świata luka, której nie da się naprawić, póki maksyma, że istnieje materia (atomy) i energia (jak ruch atomów) nie zostanie dopełniona tezą, że istnieje też informacja, a w jej domenie plany i kody.

Na czym polega relacja między planem i kodem? Można by to ilustrować budową gniazda przez bociana mającego plan działania zakodowany w zwojach mózgowych, ale można by tylko wtedy, gdybyśmy dużo więcej wiedzieli o bocianim mózgu, a do takiej wiedzy nam daleko. Rozważmy więc przykładowo budowę wieżowca. Na początku łańcucha produkcyjnego jest plan architekta, wyrażony w jakimś zrozumiałym dla kierownika budowy kodzie zawierającym rysunki, opisy, dane liczbowe. Ten musi przełożyć ów kod na szczegółowe polecenia zrozumiałe dla wykonawców, np. dla operatora dźwigu, który w swej kabinie steruje ruchami maszyny. Opisanie tego procesu w języku atomistycznym jest niewykonalne, skoro brak w nim pojęcia kodu. Jest ono tak fundamentalne w światopoglądzie informatycznym, że poświęcimy mu uwagę w następnym eseju.

