

# Anna Latawiec

---

## Od informacji do sztucznej inteligencji

---

Studia Philosophiae Christianae 31/1, 33-47

---

1995

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](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

ANNA LATAWIEC

## OD INFORMACJI DO SZTUCZNEJ INTELIGENCJI\*

1. Pojęcie informacji. 2. Pojęcie symulacji. 3. Pojęcie sztucznej inteligencji. 4. Implikacje filozoficzne.

Profesor Ryszard Tadeusiewicz w swej *Biocybernetyce* proponuje: „Nauczmy się patrzeć na technikę okiem biologa, a na żywy organizm okiem inżyniera, gdyż zapewne dzięki temu będziemy mogli lepiej rozumieć świat i siebie, a także być może skuteczniej i rozważniej działać”<sup>1</sup>. Pojęcia stowiące tytuł wydają się być dla każdego znane. Każdy posiada jakieś intuicyjne choćby ich rozumienie. Te trzy pojęcia pojawiają się także w ramach dobrze opracowanych teorii. Zadaniem, jakie postawiono opracowując niniejszy temat, jest prezentacja owych pojęć w dwu płaszczyznach: technicznej i biologicznej, oraz uwypuklenie implikacji filozoficznych wynikających z powyższego zestawienia. Już samo zestawienie biologii i techniki wywołuje szereg konsekwencji filozoficznych.

### 1. POJĘCIE INFORMACJI

Świat wypełniony jest informacjami. Pojawiają się one wokół nas, a także w nas. Każdy element otaczającej nas rzeczywistości pełen jest informacji. Wokół nas zachodzą różne procesy, zjawiska. Wszelkie procesy sterowane są informacjami. Informacje stanowią zatem bardzo istotny element otaczającej nas rzeczywistości.

Termin *informacja* wziął początek z łaciny. Czasownik *informo* oznacza nadawanie kształtu, zaś rzeczownik *informatio* – wyobrażenie, pojęcie. Może więc wiążąc znaczenie pojęcia informacji z kształtem, pojęciem jako takim, należy wstępnie rozumieć je jako coś zmuszającego do wykształcenia sobie wyobrażenia pojęcia o tym czymś, czego dotyczyła dostarczona informacja. Takie wyjaśnienie

---

\* Tekst referatu wygłoszonego na Konferencji *Informacja w nauce i filozofii* w ATK 26.10.1994 r.

<sup>1</sup> R. Tadeusiewicz, *Biocybernetyka*, Wrocław-Warszawa 1988, 66.

językowego znaczenia pojęcia informacji niewiele wnosi, gdyż nadal pojęcie to nie jest jasne ani jednoznaczne.

Zdarza się, iż utożsamiamy pojęcie informacji z wiadomością. Należy uznać, iż informacja jest przekazywana przez wiadomość, ta przez znaki. A zatem wiadomość ma szerszy zakres niż informacja. Sesnownie jest mówić, iż dana wiadomość nie niesie żadnej informacji. W języku potocznym oba te pojęcia bywają używane zamiennie.

Pojęcie informacji pojawiło się w sposób najbardziej interesujący w koncepcji Mariana Mazura. Według tej propozycji informacja to transformacja jednego komunikatu asocjacji w drugi komunikat asocjacji<sup>2</sup>. Koncepcja ta jest znana zarówno cybernetykom, jak i filozofom. Wymaga jednak dłuższego wykładu wyjaśniającego. Ponieważ, z jednej strony nie można jej pominąć przy prezentacji pojęć, z drugiej zaś – nie będzie stanowiła większego znaczenia w prowadzonych przeze mnie wywodach, przeto ograniczam się jedynie do sygnalizacji. Na marginesie wspomnę nadto, iż do popularyzacji tej koncepcji w dużym stopniu przyczynił się książd profesor M. Lubański. Pojęcie informacji pojawiło się więc na terenie trzech teorii: ilości, jakości i wartości. Jest to o tyle ważne, że w świetle trzech teorii ukazano trzy aspekty pojęcia informacji.

I tak próbowano określić znaczenie pojęcia: jako miarę organizacji<sup>3</sup>; jako to, co ogranicza różnorodność, przy czym mierzy się ją właśnie wielkością tej różnorodności spowodowanej pojawieniem się informacji<sup>4</sup>; bądź też utożsamiając z pojęciem jej ilości<sup>5</sup>. Wielu autorów wiąże omawiane pojęcie z prawdopodobieństwem, np. osiągnięcia zamierzonego celu<sup>6</sup>; możliwości usunięcia niepewności lub wątpliwości<sup>7</sup>; zajścia jakiegoś zdarzenia<sup>8</sup>. Dalsze próby znalezienia adekwatnego określenia informacji doprowadziły wielu autorów do wiązania tego pojęcia z treścią, wiadomością. I tak m.in. C. F. von Weizacker<sup>9</sup> poprzez informację rozumie wiadomość o stanach faktycznych; H. Greniewski<sup>10</sup> – traktuje jako informację wszelkie

<sup>2</sup> M. Mazur, *Jakościowa teoria informacji*, Warszawa 1970, 70.

<sup>3</sup> N. Wiener, *Cybernetyka czyli sterowanie i komunikacja w zwierzęciu i maszynie*, W-wa 1971, 92-99.

<sup>4</sup> R. Ashby, *An Introduction to Cybernetics*, London 1958.

<sup>5</sup> R. Gawroński, *Rozpoznanie i decyzja*, Warszawa 1970, 25-30.

<sup>6</sup> A. Przybylski, *Jakość i wartość informacji w układzie żywym*, w: *Ewolucja biologiczna. Problemy informacji i rozwoju. Szkice teoretyczne i metodologiczne*, red. Cz. Nowiński, Wrocław-Warszawa 1976, 601.

<sup>7</sup> E. Ackermann, *Zarys biofizyki*, Warszawa 1968, 398.

<sup>8</sup> N. Abramson, *Teoria informacji i kodowania*, Warszawa 1969, 22.

<sup>9</sup> C. F. von Weizsacker, *Jedność przyrody*, Warszawa 1978, 68.

<sup>10</sup> H. Greniewski, *Cybernetyka niematematyczna*, Warszawa 1969, 29.

wiadomości; wszelkie zalecenia, wszelkie zezwolenia, wszelki nakaz i wszelki zakaz. Jeszcze dokładniej przyjmuje się, że informacja to wiadomość o wydarzeniach zachodzących zarówno w środowisku zewnętrznym w odniesieniu do układu, jak i w samym układzie. Informacją są wszelkie te dane o świecie zewnętrznym otrzymywane bezpośrednio poprzez oddziaływanie przedmiotów i zjawisk zewnętrznych na nasze zmysły oraz pośrednio (poprzez gazetę np.), a także informacją są komunikaty o tych wszelkich zmianach zachodzących w układzie<sup>11</sup>. Skutkiem odbioru informacji jest określone zachowanie odbiorcy.

Przytoczone propozycje określeń informacji stanowią niewielki zaledwie procent wszelkich propozycji. Okazuje się, iż w każdej dziedzinie tworzy się niejako na własny użytek określenie pojęcia informacji. Najczęściej korzysta się z niego na terenie nauk technicznych, z tej też racji tam pojawia się najwięcej prób precyzyjnego określenia. Szczególnie widoczne jest to zjawisko na terenie informatyki, której przedmiotem badań jest właśnie wszelka postać informacji. Informatyka zajmująca się zbieraniem, przechowywaniem, przetwarzaniem, przekazywaniem informacji, oraz środkami technicznymi służącymi do sięgnięcia powyższych celów<sup>12</sup>. Ponieważ to ujęcie techniczne szczególnie nas interesuje, przeto proponuję króciutki przegląd określeń informacji z terenu informatyki właśnie. I tak bardzo uniwersalne określenie proponuje A. Mazurkiewicz i W. Turski uznając, iż informacja to wielkość abstrakcyjna, która może być przechowywana w pewnych obiektach, przesyłana pewnymi obiektami, przetwarzana w pewnych obiektach i stosowana do sterowania pewnymi obiektami, przy czym przez te obiekty rozumie się organizmy żywe, urządzenia techniczne oraz systemy takich obiektów<sup>13</sup>. Według innej propozycji, informacja jest użyteczną dla odbiorcy kombinacją danych, których podstawowym elementem jest bit<sup>14</sup>. Nie sposób przytoczyć wszystkich sformułowanych na terenie literatury określeń informacji. Przytoczone propozycje wskazują na wielką różnorodność. O informacji mówi się także w ramach wspomnianej ilościowej teorii informacji. Mamy na myśli przede wszystkim prace Shannona, Feinsteina, Ashby'ego i innych, które prowadzą do prób ilościowego przedstawienia informacji. Podawane są rozmaite wzory umożliwiające wyliczenie ilości informacji. Nadto

<sup>11</sup> Z. Rowieński, A. Ujemow, J. Ujemow, *Filozoficzny zarys cybernetyki*, Warszawa 1963, 69.

<sup>12</sup> M. Lubański, *Wprowadzenie do informatyki*, Warszawa 1979, 17.

<sup>13</sup> Wł. Turski, *Propedeutyka informatyki*, Warszawa 1979, 10.

<sup>14</sup> A. Pomykalski, *System informacji w badaniach naukowych*, Warszawa 1980, 60-61.

teoria wartości informacji, która wyłoniła się z teorii gier<sup>15</sup>, formułuje kryteria według których można oceniać wartość informacji. Za najciekawsze propozycje uważa się: M. M. Bongarda<sup>16</sup> proponującego wprowadzenie informacji pożytecznej, czyli takiej która zmniejsza nieokreśloność algorytmu rozwiązującego; A. A. Charkiewicza<sup>17</sup>, dla którego informacja jest wartościowa, o ile pozwala osiągnąć zamierzony cel; czy M. Lubańskiego<sup>18</sup>, który wartość informacji uzależnił od następujących parametrów nadawcy, odbiorcy, miejsca nadawcy, miejsca odbiorcy oraz czasu.

Informacja jest przenoszona za pomocą odpowiednich nośników. W przypadku informacji technicznej są to wszelkiego typu nośniki magnetyczne (dyskiety, dyski, CD-ROMy, dawniej karty i taśmy perforowane).

Obecnie omówione zostaną problemy związane z pojęciem informacji w płaszczyźnie biologicznej.

Każdy żywy organizm roślinny i zwierzęcy sprawnie funkcjonuje dzięki otrzymywanej informacji biologicznej. Podobnie jak pracą komputera sterują informacje niesione na odpowiednich nośnikach, tak pracą żywego organizmu i otaczającej go przyrody steruje odpowiednio niesiona informacja biologiczna. Nawet najbardziej pobieżna obserwacja pozwala zauważyć dynamikę tych procesów, a także dynamikę samej informacji biologicznej.

Obserwacja świata roślinnego i zwierzęcego pozwala wyprowadzić wniosek o istnieniu dwu rodzajów informacji biologicznej: zewnętrznej i wewnętrznej. Kryterium tego podziału jest stosunek pochodzenia informacji (źródło) do organizmu żywego. Informacją zewnętrzną jest wszelkiego rodzaju oddziaływanie zewnętrzne na organizm, a więc przyjmowanie i reagowanie na sygnały pochodzące zarówno od innych organizmów (komunikacja), jak i z otoczenia (informacja ekologiczna). Natomiast informacją wewnętrzną jest wszelkiego rodzaju oddziaływanie wewnętrzne w organizmie, mające na celu przekazywanie sygnałów dotyczących sposobu budowy i odbudowy (informacja strukturalna, genetyczna), sposobu reagowania na ciała obce w organizmie (informacja immunologiczna). Jest więc to informacja o tym, co dzieje się i w jaki sposób przebiega bądź powinno przebiegać wewnątrz organizmu.

Z powyższego wynika, iż przez informację biologiczną rozumieć

<sup>15</sup> A. D. Ursuł, *Informacja*, Moskwa 1971, 121.

<sup>16</sup> M. M. Bongard, *O poniatii „poleznaja informacija”*, Problemy kibernetiki 9 (1963), 71-102.

<sup>17</sup> *O cennosti informacii*, Problema kibernetiki 4 (1960) 54, 53-57.

<sup>18</sup> tenże, *Filozoficzne aspekty teorii informacji*, Warszawa 1974, 106-107.

należy każdy rodzaj oddziaływania (zarówno wewnętrznego, jak i zewnętrznego) na organizm (i wewnątrz niego), przebiegający na każdym poziomie organizacji życia, służący organizmowi do życia i przeżycia w warunkach aktualnych i przyszłych. Przez oddziaływanie rozumiemy zdolność do wysyłania sygnałów wymuszających odpowiednie reagowanie na nie. Mogą to być sygnały ciągłe (np. hormony), lub dyskretne (np. impulsy nerwowe). Oddziaływanie to ma przebiegać na różnych poziomach organizacji żywej materii. I tak informacja wewnętrzna jest oddziaływaniem przebiegającym na poziomie molekularnym (informacja genetyczna i immunologiczna), komórkowym (informacja strukturalna), natomiast informacja zewnętrzna jest oddziaływaniem przebiegającym na poziomie organizminalnym (informacja ekologiczna) oraz na poziomach wyższych (informacja typu komunikacji)<sup>19</sup>. Bardzo istotne jest tu powiązanie oddziaływania z poziomami organizacji życia.

Podkreślamy, iż to oddziaływanie nie jest działaniem. Mamy na myśli szersze pojęcie. Działanie wiąże się z organizmami obdarzonymi choćby szczątkowym poznaniem<sup>20</sup>. Oddziaływanie można rozumieć jako dowolną relację dwuczłonową określoną w zbiorze wszelkich przedmiotów. Reakcja ta rozumiana jest potencjalnie, czyli zachodzi nie tylko wówczas, gdy oddziaływanie istnieje aktualnie, lecz także wówczas gdy oddziaływanie to już zaszło, zajdzie lub może zajść. Tym zbiorem są wszelkie organizmy żywe.

Oddziaływanie, o którym mówimy, zachodzi za pośrednictwem konkretnego nośnika. Przez nośniki informacji biologicznej rozumiemy wszelkie czynniki materialne bądź atrybuty materii służące do przenoszenia i przechowywania informacji od jej źródła do odbiorcy. Przypomnę, iż w technice mówi się jedynie o nośnikach materialnych. W świecie istot żywych, oprócz wspomnianych nośników materialnych pojawiają się także nośniki formalne, nie będące samą materią, lecz jedynie z nią związane, czyli: ruch, barwa, kształt. Same nie istnieją, są to atrybuty materii. I tak np., sam ruch nie istnieje, lecz w powiązaniu z materią.

## 2. POJĘCIE SYMULACJI

Podobnie, jak w przypadku pojęcia informacji, tak i w odniesieniu do symulacji, każdy człowiek posiada jakieś choćby intuicyjne rozumienie tego pojęcia. Z symulacją różnego rodzaju zjawisk,

<sup>19</sup> A. Latawiec, *Koncepcja informacji biologicznej*, w: *Z zagadnień filozofii przyrodoznawstwa i filozofii przyrody*, t. 5, Warszawa 1982, 213-229.

<sup>20</sup> K. Kłósak, *Przyrodnicze i filozoficzne sformułowanie zagadnienia duszy ludzkiej*, w: *Z zagadnień filozofii przyrodoznawstwa i filozofii przyrody*, t. 1, Warszawa 1976, 197.

procesów, zachowań spotykamy się niemal na każdym kroku. Już dzieci symulują zachowania dorosłych, aktorzy symulują „prawdziwe życie”, scenariusze filmowe symulują różne możliwe przebiegi zachowań ludzkich itp. Termin „symulacja” pochodzi od łacińskiego *simulatio* i oznacza udawanie, naśladowanie zachowania się wybranego obiektu, grupy obiektów, bądź też przebiegu jakiegoś procesu z wykorzystaniem innego obiektu, grupy lub innego procesu.

W przejrzanej przeze mnie literaturze znalazłam ponad dwiesięć określeń pojęcia symulacji. Większość z nich związana jest z techniką komputerową. W oparciu o analizę zebranych propozycji określeń proponuję wyróżnienie ujęcia przedmiotowego, operacyjnego i symbolicznego.

Przez przedmiotowe ujęcie symulacji będziemy rozumieli takie, w którym symulacja jest utożsamiana z konkretnym obiektem materialnym lub z obiektem formalnym. To przedmiotowe ujęcie dotyczy symulacji traktowanej jako model operacyjny<sup>21</sup>; specjalny rodzaj modelu<sup>22</sup>; jako aktualizacja symulatora<sup>23</sup>; narzędzie<sup>24</sup>; jako technika numeryczna, eksperymentalna, rozwiązywania problemów; jako reprezentacja; jako program komputerowy; sposób udowodnienia rozumienia działania obiektu rzeczywistego<sup>25</sup>; jako operacja, jako zjawisko społeczne<sup>26</sup>.

Jest zrozumiałe, iż proponowane określenia zawierają szereg dodatkowych informacji o samym pojęciu symulacji, jak i o ich autorach. Uznać możemy, iż przedmiotowe ujęcie symulacji prowadzi do utożsamienia jej z obiektem materialnym, czyli z narzędziem, modelem lub z obiektem formalnym, a więc z modelem, metodą lub sposobem, reprezentacją, ze zjawiskiem społecznym i z operacją.

Przez operacyjne ujęcie symulacji będziemy rozumieli takie jej ujęcie, w którym symulacja jest pojmowana jako jakaś konkretna czynność, konkretne działanie. Autorzy tej grupy propozycji wypunktowali następujące czynności: modelowanie (w szerokim tego słowa znaczeniu), a więc użycie modelu, modelowanie na maszynie cyfrowej, stosowanie modelowania, badanie modelu, konstruowanie modelu, działanie modelu, działanie systemu za pomocą modelu;

<sup>21</sup> C. S. Greenblat, *Designing games and simulation. An illustrated handbook*, London-New Delhi 1988, 14.

<sup>22</sup> D. Crookall, R. Oxford, *Elements for a theory of simulations and games*, w: *Symulacja Systemów Gospodarczych WG'87*, Katowice 1987, 11.

<sup>23</sup> *tamże*, 11.

<sup>24</sup> A. Pełech, *Niektóre problemy zastosowań w kraju symulacyjnych gier decyzyjnych*, w: *Informatyka w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, Inforgrif'84, t. 1, VII Kołobrzeckie Dni Informatyki, Szczecin-Kołobrzeg 1984, 100.

<sup>25</sup> G. M. Weinberg, *Myślenie systemowe*, Warszawa 1979, 184.

<sup>26</sup> A. Pełech, *Niektóre problemy...*, dz. cyt., 101.

programowanie (także szeroko rozumiane); działanie programu komputerowego, modelowanie na komputerze; odwzorowywanie, a więc imitacja, naśladowanie, śledzenie, obserwowanie, powielanie; badanie fragmentów rzeczywistości, a więc: badanie zachowania, badanie indywidualnych przypadków jako działanie i jako eksperymentowanie. Z powyższego wynika, iż operacyjne ujęcie symulacji sprowadza się do utożsamienia z jedną z następujących czynności: konstruowania i wykorzystania modelu lub badania i eksperymentowania (także z użyciem komputera).

Przez symboliczne ujęcie symulacji rozumieć będziemy takie jej ujęcie, w którym wykorzystuje się zapis formalny i reguły obowiązujące na terenie dziedziny, z której przyjęta formalizacja pochodzi. W ramach takiego ujęcia zaproponowano podejście logiczne i matematyczne, które stanowią formalny jedynie zapis określeń pojawiających się w propozycjach dwu wcześniej omówionych typów.

Symulacja komputerowa, sytuacyjna, czy manualna ma charakter zjawiska sztucznego. W eksperymencie tego rodzaju wykorzystuje się informacje na temat obiektu oryginalnego, by na ich podstawie wykonać model odwzorowujący. Im nasza wiedza na temat oryginału jest pełniejsza, tym większe szanse, iż eksperyment się powiedzie. Nadto, należy przypomnieć, iż symulacji dokonuje się wówczas, gdy w badaniu bezpośrednim przeszkadzają nam rozmiary obiektu oryginalnego (zbyt duże lub zbyt małe) a także, gdy przeszkodą jest czas trwania procesu oryginalnego (zbyt duża lub zbyt mała skala czasu).

Obecnie przejdziemy do świata istot żywych. Dotychczasowe rozważania koncentrowały się wokół tworów sztucznych, komputerów. Okazuje się, iż otaczająca nas przyroda obfituje w różnego rodzaju zjawiska o charakterze symulacyjnym. Omawiane zjawiska zilustrujemy kilkoma przykładami.

Wśród licznych gatunków ryb spotyka się czyścicieli i żywicieli. Czyściciel i żywiciel porozumiewają się między sobą za pomocą ruchów eksperymentalnych. Czyściciel usuwa z ciała żywiciela – często także z jego paszczy – wszelkie zanieczyszczenia, dostrzegając nieprawidłowości na skórze, w płetwach itp. Żywiciele poznają swych czyścicieli po ich zachowaniu i ubarwieniu. Okazuje się, że istnieją gatunki ryb, np. *Aspidontus teaniatus* z rodziny Slizgowatych *Blenniidae*, które naśladują (symulują właśnie) gatunek czyścicielski zarówno szatą, jak i zachowaniem. Czyściciel i naśladowca posiadają taki sam niebieski kolor ciała z czarną wydłużoną pręgą i wykonują identyczny taniec. Potrafią tak dalece zwieść żywiciela, że ten oczekuje bez ruchu i ucieka dopiero w ostatniej



chwili<sup>27</sup>. Symulacja ma tu prowadzić do oszukania ofiary. Zdobyć środków do życia jest celem podjętej symulacji.

Inny przykład. Istnieją różnice rasowe w kolorach sierści północnoamerykańskiej myszy *peromyscus polionotus*. Otóż zwykle posiadają one szarą barwę jak gleba pól, na których żyją, zaś na terenie piaszczystym *peromyscus polionotus albifrons* przybiera jaśniejszą barwę, a zupełnie jasny podgatunek *Peromyscus polionotus leucocephalis* zamieszkujący piaski półwyspu nie różni się w swej barwie od koloru piasku<sup>28</sup>. Symulacja w tym przypadku ma służyć zabezpieczeniu gryzoni przed zagrożeniem. Symulacja barwy otoczenia chroni przed drapieżnikami.

Podobne zjawisko obserwujemy w świecie salamander, które instynktownie zmieniają kolor na taki, jaki posiada otoczenie i w razie niebezpieczeństwa stają się mało widoczne. Natomiast patyczaki *Dixippus (Carausius) morosus* z Indii – owady posiadające budowę dezinformującą – przypominają patyki, gałązki wśród których żyją, tak że trudno je zauważyć. Dotknięte, podkurczają nogi i spadają jak gałązki<sup>29</sup>. Podobnie liścieniec *Phyllium siccitulum* podobny jest do liścia, potrącony, zapada w katalepsję chwiejąc się na wietrze tak jak liść<sup>30</sup>.

Podobne przykłady symulacji mają charakter celowy, nieświadomy, czyli instynktowny i przekazywany jako sposób zachowania z pokolenia na pokolenie. Zawsze też ma dla obiektu symulującego charakter wartościowy i użyteczny.

W świecie istot żywych obserwowane są także inne przypadki innego rodzaju mutacji genetycznej. Obserwując zjawisko mutacji tzw. mylącej. W łańcuchu kodonów następuje przypadkowa zmiana kodonu swoistego dla danego aminokwasu przez inny kodon, a swoisty dla innego aminokwasu. W wyniku takiej mutacji syntetyzowane białko jest ze zmienionym jednym aminokwasem. Stąd powstałe białko wykazuje pewną aktywność biologiczną, która jest charakterystyczna dla jego normalnego odpowiednika. Oznacza to, iż symuluje aktywność swego normalnego odpowiednika. Wynikiem takiej mutacji są np. hemoglobiny patologiczne<sup>31</sup>. Mutacje mylące są trudno wykrywalne z racji wykazywalnej aktywności biologicznej i zmiany przypadkowej jednego aminokwasu w białku. Ich skutki są najczęściej bardzo niekorzystne dla organizmu. Taka symulacja,

<sup>27</sup> *Sygnaly w świecie zwierząt*, red. D. Burkhardt, Warszawa 1979, 208-215.

<sup>28</sup> I. I. Szmahauzen, *Czynniki ewolucji. Teoria doboru stabilizującego*, Warszawa 1968, 343.

<sup>29</sup> A. Brehm, *Życie zwierząt. Bezkręgowce*, Warszawa 1968, 250.

<sup>30</sup> tamże, 251.

<sup>31</sup> J. D. Watson, *Biologia molekularna genu*, Warszawa 1975, 352-355.

choć jest przypadkowa, nie jest ani użyteczna ani wartościowa i trudno jej przeciwdziałać. Podobnie się rzecz ma z mutacjami nonsensownymi.

Reasumując rozważania dotyczące symulacji technicznej i biologicznej należy podkreślić, iż w przypadku pierwszym modelem symulującym jest twór sztuczny – komputer, zaś w drugim – organizm żywy. O konsekwencjach tego faktu dopowiemy w następnym podpunkcie.

### 3. POJĘCIE SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Pojęcie inteligencji towarzyszy człowiekowi prawie od początku jego życia. W bardzo krótkim czasie od jego urodzenia prowadzi się obserwacje pod kątem rozwoju umysłowego. Podobnie rzecz się ma z innymi żywymi istotami. Naukowcy badają stopień ich rozwoju, porównują z rozwojem innych, odpowiadających im ewolucyjnie organizmów.

Inteligencja to – intuicyjnie biorąc – zdolność do poznania i rozumienia i jako taka wiąże się ze zdolnością do podejmowania decyzji. Wszelki wybór dokonany w warunkach wolności jest liczony jako iloczyn inteligencji osobnika badanego. Dla wielu inteligencja jest darem pochodzącym od Stwórcy i wykorzystywana do osiągnięcia swego najwyższego przeznaczenia<sup>32</sup>. Stąd też inteligencja jest często przypisywana tylko człowiekowi.

Przez inteligencję najczęściej rozumie się ogólną zdolność korzystania z doświadczeń, a więc zdolność umysłową obejmującą m.in. rozumienie słów, przestrzenną wyobraźnię, zdolność rozumowania, umiejętność liczenia, kojarzenia. Innymi słowy, istota inteligentna to taka, która posiada zdolność sprawnego, szybkiego myślenia, kojarzenia, wyobrażania.

Takie inteligentne zachowanie można przypisać także organizmom stojącym ewolucyjnie niżej niż człowiek. Jeśli tylko przyjmiemy, iż zachowanie inteligentne to zdolność korzystania z doświadczeń, to zakres tych inteligentnych istot znacznie się powiększy. Umiejętność korzystania z doświadczeń przypisać można wielu gatunkom zwierzęcym (małpom, psom).

Termin sztuczna inteligencja został użyty w 1956 roku przez J. McCarthy'ego, profesora Massachusetts Institute of Technology podczas konferencji poświęconej ludzkiej świadomości<sup>33</sup>. Inteligencja w odróżnieniu od intuicji działa w sposób ciągły i stanowi sublimację genetycznie uwarunkowanych instynktów, a więc swoimi

<sup>32</sup> C. Corge, *Elementy informatyki. Informatyka a myśl ludzka*, Warszawa 1981, 361.

<sup>33</sup> *tamże*, 19.

korzeniami tkwi głęboko w podświadomości. Jej błyskawiczność i niezawodność świadczy o istnieniu swoistego biologicznego komputera o wysokim standardzie operacyjnym z ogromnym zasobnikiem pamięci<sup>34</sup>. Inteligencja istnieje w jaźni człowieka, czyli w świadomości wewnętrznej esencji.

Pytanie o AI jest związane z pytaniem o istotę myślenia, kojarzenia. Jest to problem, którym interesują się psychologowie, informatycy, filozofowie.

Za P. Sienkiewiczem<sup>35</sup> można przez AI rozumieć dziedzinę badań nad inteligencją (inteligentnymi zachowaniami) systemów naturalnych i sztucznych, prowadzących na drodze modelowania i symulacji komputerowej i prowadzących do projektowania programowych i technicznych środków, wykazujących podobieństwo do naturalnej inteligencji.

Podstawowymi problemami AI są:

- symulacja zdolności zmysłowych (czyli rozpoznawanie obrazów, znaków, mowy);
- rozumienie języka naturalnego (a więc prowadzenie dialogu człowiek-maszyna w języku naturalnym); warto tu zwrócić uwagę na analogię do pseudodialogu człowieka ze zwierzęciem;
- automatyczne rozwiązywanie problemów;
- reprezentowanie wiedzy – czasami odbiór obserwatora jest taki, że wydaje się, iż zwierzę „wie”;
- automatyczne wnioskowanie w sytuacji problemowej;
- twórczość maszynowa.

Istnieje pogląd, według którego wiedza naukowa i jej praktyczne konsekwencje, a nie filozoficzne spekulacje wyznaczają granice technicznej realizowalności oraz, że komputery w najbliższej przyszłości będą zdolne sprostać każdej pracy, którą może wykonać człowiek<sup>36</sup>. Podkreślamy mocno, iż kontakt z mózgiem nie ma bezpośredniego charakteru, tylko poprzez odpowiednie narządy zmysłów, podobnie jak w przypadku jednostki centralnej, czyli poprzez urządzenie peryferyjne.

Inteligencja ma własność zwrotności, czyli sama może się do siebie stosować. Jej cechą charakterystyczną jest zdolność uczenia się. Inteligencja, dzięki której człowiek staje się zdolny do podejmowania wolnych decyzji i umiejętności przystosowania się do nowych sytuacji, pozwalających na myślenie racjonalne, rozumne, na inwen-

<sup>34</sup> J. Trąbka, *Świadomość zamiast inteligencji*, IV CIR'98, Siedlce 1989, 192.

<sup>35</sup> P. Sienkiewicz, *Simon, Lem, Hofstadler – odwieczny splot naturalnej i sztucznej inteligencji*, IV CIR'89, Siedlce 1989, 147.

<sup>36</sup> *tamże*, 149.

cję o zdolności do osądzania i organizowania – to wszystko nie pojawia się nagle, lecz w rozwoju gatunków i w życiu jednostki.

Sztuczna inteligencja traktowana jest jako dziedzina informatyki obejmująca badanie natury inteligentnego działania oraz konstruowanie zdolnych do takiej aktywności systemów komputerowych<sup>37</sup>.

Pod pojęciem sztucznej inteligencji należy także rozumieć zespół środków informatyki, ułatwiających nabywanie i wykorzystywanie wiedzy wynikającej z odtwarzania okoliczności, które doprowadziły do znanych skutków, w celu określania czynników i działań niezbędnych dla spowodowania skutków pożądaných<sup>38</sup>.

Trzeba uwzględnić dwa podejścia do AI: informatyczne i neurofizjologiczne. Pierwsze to stawianie pytań, jak ludzie w ośrodkowym układzie nerwowym manipulują formalnymi symbolami, a nie jak funkcjonują neurony w ich mózgu. Oparte jest na informacjach docierających do mózgu lub do systemu oraz na wynikach analizy tych informacji. Podejście neurofizjologiczne bada strukturę i funkcje mózgu na różnych poziomach organizacji<sup>39</sup>.

Problem sztucznej inteligencji wiążemy najczęściej z człowiekiem. Wydaje się, iż wszystkie wyuczone zachowania, także zwierzęce są inspirowane sztuczną inteligencją.

Jak ma się inteligencja naturalna do wyuczonych zachowań zwierząt? Wiadomo, iż wiele zachowań jest skutkiem prowadzonego treningu przez eksperymentatora (uczenie małp, treningi psów, koni itp). Nie są to przecież zachowania naturalne, a więc sztuczne. To, co potocznie zwykliśmy nazywać inteligencją zwierząt, mieści się w określeniu inteligencji jako zdolności do korzystania z doświadczenia.

Już podczas pierwszej wojny światowej Wolfgang Köhler usiłował badać inteligencję małp. Starał się on oferować zwierzętom więcej możliwości rozwiązywania problemów postawionego zadania, stwarzając w ten sposób szansę na wykazanie swobodnego wyboru, odkrycie lub wykorzystanie nabytego doświadczenia. W efekcie przeprowadzonych badań ustalili, że szympansy wykazują rozum, który jest porównywalny z rozumem ludzkim. Ich inteligentne zachowanie jest uzależnione od tzw. optycznej struktury sytuacji, czyli od zdolności do podporządkowywania faktów i zdarzeń w zorganizowane kształty. Inaczej mówiąc, szympansy rozpoznają przydatność narzędzia do osiągnięcia celu poprzez uchwycenie nowego powiązania postaciowego. Potrafią rozwiązać zadanie, jeśli

<sup>37</sup> A. Wiśniewski, *Współczesne koncepcje sztucznej inteligencji w systemach kierowania*, CIR'89, Siedlce 1989, 227.

<sup>38</sup> A. Barczak, *Rozwój sztucznej inteligencji*, CIR'92, Siedlce 1992, 17.

<sup>39</sup> J. Trąbka, *Inteligencja jako realizacja konekcyjna*, CIR'90, Siedlce 1990, 35.

narzędzie i przedmiot, który nim ma być zdobyty znajdują się w jednym polu widzenia; czyli jeśli dana jest im możliwość uchwycenia powiązań postaciowych między narzędziem i celem. Jeśli np. poza klatką znajduje się banan, a w klatce kij, to szympanś rozpocznie działanie rozumne polegające na uchwyceniu kija i próbie przytoczenia nim owocu<sup>40</sup>.

Tresura psów prowadzi do wyuczenia pewnych form zachowań, jak choćby zdolność prowadzenia niewidomych, uczenie naśladowania mowy ludzkiej przez papugi.

#### 4. IMPLIKACJE FILOZOFICZNE

Problematykę teoriopoznawczą inspirowaną przez teorię informacji porusza Książd Profesor omawiając relację podmiot-przedmiot<sup>41</sup>. Informacyjny aspekt poznania płynie z ujmowania go jako systemu przetwarzania informacji. Przetwarzanie informacji będzie wywierać wzrastający wpływ na świadomość ludzką. Informacja, będąc wynikiem komunikacji między nadawcą i odbiorcą, podlega różnym szumom.

Człowiek może być ujmowany jako twór złożony z dwu elementów: animalnego i intelektualnego. Zmienia się on zarówno pod względem biologicznym, jak i intelektualnym. Oba typy zmian są różne. Zatrzymanie się na zmianach intelektualnych, zdaniem Profesora, jest lepszym przybliżeniem do rzeczywistości, jest ujęciem człowieka jako tworu, który staje się lub może się stawać tworem rozumnym. Rozumność, nie będąc czymś gotowym w człowieku, ulega rozwojowi w miarę pracy i zdobywanych doświadczeń. W zachowaniu człowieka więcej jest automatyzmu, niż istotnie twórczego myślenia<sup>42</sup>.

Właśnie myślenie jest warte szczególnego zainteresowania. Mózg, jak i procesy informacyjne w nim przebiegające są przedmiotem różnych zabiegów metodologicznych (modelowanie i symulacja). Jeśli chodzi o modelowanie myślenia ludzkiego, to zdania są podzielone. Jedni optują za możliwością modelowania pewnych tylko aspektów myślenia, inni zaś – za modelowaniem w globalnym tego słowa znaczeniu. Książd Profesor Lubański jest zwolennikiem ostrożniejszego i bardziej uzasadnionego stanowiska pierwszego<sup>43</sup>.

<sup>40</sup> W. Ulrich, *Zoopsychologia*, Warszawa 1973, 40-43.

<sup>41</sup> M. Lubański, *Aspekt informacyjny realcji podmiot-przedmiot*, w: *Z zagadnień filozofii przyrodoznawstwa i filozofii przyrody*, t. 3, 15-16.

<sup>42</sup> M. Lubański, *Zagadnienia antropologiczne w aspekcie systemowo-informacyjnym*, *Rocz. Fil. t. XXIX* (1981) 3, 18-19.

<sup>43</sup> M. Lubański, *Filozoficzne aspekty zagadnienia cybernetyki*, *Znak*, R. XXX, 1978, 1136.

Z myśleniem silnie związana jest świadomość, której nie ma w przypadku maszyn cyfrowych.

W odniesieniu do informacyjnego modelowania myślenia Autor proponuje wyróżnić trzy płaszczyzny: substratu, procesu, produktu, a w konsekwencji trzy problemy: analiza procesu myślenia i jego form, analiza substratu myślenia, czyli mózgu, oraz analiza produktu myślenia. Uwzględnienie tych trzech płaszczyzn i trzech problemów daje, zdaniem Lubańskiego, pełne ujęcie zagadnienia<sup>44</sup>. W odniesieniu do tak naszkicowanego punktu widzenia, pracę mózgu można ująć następująco:

- myślenie jest zespołem operacji zakodowanych w systemie nerwowym;
- myślenie przebiega na bazie języka;
- język jest formą kodowania informacji;
- myślenie jest procesem wielopłaszczyznowym i złożonym z uczenia się, wyobrażania, przypominania, rozwiązywania zagadnień intuicji;
- w myśleniu twórczym istotna jest intuicja;
- myślenie może być zarówno świadome, jak i podświadome.

Problematyka modelowania myślenia jest bardzo bogata i nie wyczerpuje wszelkich zagadnień związanych z odtwarzaniem zachowania się człowieka. Mówi się o modelowaniu pamięci, modelowaniu uczuć, wolnej woli. Przyjęcie poglądu, iż czyny ludzkie są determinowane przez bezpośrednie wrażenia i poprzednie doświadczenie zakłada występowanie pewnego stopnia niepewności. W konsekwencji istnieje konieczność przyjęcia u ludzi i u zwierząt pewnej zdolności wyboru między różnymi rodzajami postępowania. Stopień zdolności takiego wyboru uzależniony jest od wielu czynników: zakresu jego wiedzy, zdolności uchwycenia różnych możliwości. Większa wiedza i większe doświadczenie zwiększa zdolność wyboru.

Parafrazując Sienkiewicza, można postawić następujące pytanie: Czy inne istoty poza ludźmi są w stanie myśleć – odpowiedź będzie następująca;

1. nie, jeśli myślenie zdefiniujemy jako czynność swoiście ludzką,
2. nie jeśli w procesie myślenia bierze udział jakiś niewytłumaczalny czynnik mistyczny;
3. tak, jeśli przyjmimy, że problem ten będzie rozwiązywany na drodze eksperymentu, porównywania zachowań „inteligentnych” istot pozaludzkich z zachowaniami inteligentnych ludzi w sprawach myślenia rozumianego jak najogólniej.

Modelowanie myślenia, symulacja to procesy mające charakter

---

<sup>44</sup> M. Lubański, *Informacja – System*, w: *Filozoficzne zagadnienia współczesnej nauki*, Warszawa 1980, 119.

zjawisk sztucznych. Istotą symulacji jest przede wszystkim niezniszczalność obiektu oryginalnego. Dzięki możliwości skonstruowania modelu, stworzenia sytuacji analogicznej do prowadzonej dokonywany jest eksperyment poza oryginałem. Inaczej rzecz się ma w przypadku symulacji biologicznej. Jest to zabieg mający na celu ochronę oryginału, lecz w obiekcie oryginalnym przebiegający.

U podstaw rozważań o sztucznej inteligencji musi się znaleźć problematyka związana z pojęciem informacji. Człowiek postawiony w nowej sytuacji problemowej, poszukuje w pamięci informacji mogących ułatwić mu rozwiązywanie zadania. Bezsporna jest tu oczywiście zdolność kojarzenia z faktami z przeszłości, bądź przenoszenia doświadczeń przeszłych na teraźniejszość.

Wcale nie jest tak, że AI jest rozumiana tylko w aspekcie komputerowym. Sztuczna znaczy nienaturalna.

Czasami traktuje się AI jako element metafizycznej odpowiedzialności za postęp ewolucji. Nawet poza wiedzą z zakresu anatomii i fizjologii mózgu można poszukiwać odpowiedzi na pytanie o możliwość symulacji zachowań inteligentnych. Nas będzie tu interesować także możliwość taka w odniesieniu do świata zwierząt. Jeśli uczestnik eksperymentu w kontakcie z komputerem (zwierzęciem) dojdzie do przekonania, iż jego rozmówcą jest także człowiek, to uznajemy, iż program jest żywym modelem zachowania ludzkiego.

Rozważania nad sztuczną inteligencją zmuszają niejako do podejmowania trudnej problematyki z zakresu myślenia, ale także do określania pojęć intelektu, inteligencji, myślenia. Uchwycenie istoty wspomnianych pojęć możliwe jest, gdy uświadomiamy sobie interdyscyplinarny charakter badań nad sztuczną inteligencją i wielopłaszczyznowe ujęcia omawianej problematyki.

Dokonując podsuwania omawianych problemów można sformułować następujące wnioski:

1. *Jeśli* prawdą jest, że informacja wypełnia otaczającą nas rzeczywistość i każdy obiekt do niej należący, *to* stanowi ona bardzo ważny jej element.

2. *Jeśli* każdy proces jest sterowany przez informację, *to* symulacja i kształtowanie inteligencji sterowane są także przez informację.

3. *Jeśli* informacja jest tak bardzo ważnym czynnikiem zarówno w świecie techniki, jak i biologii, *to* może należy uznać ją za kolejną kategorię filozoficzną.

4. *Jeśli* symulacja biologiczna opiera się o ujemne informacje, *to* jest ona dezinformacją.

5. *Jeśli* jakiegokolwiek zjawiska przebiegają w oparciu o ujemną informację, *to* są to symulacje.

6. *Jeśli* prawdą jest, że sztuczna inteligencja jest tworem uzys-

kanym za pomocą techniki komputerowej na drodze usprawniania działania programu komputerowego, *to* wyuczanie zachowań w świecie zwierząt nosi także znamiona sztuczności.

7. *Jesli* zachowania wyuczone w świecie zwierząt uznamy za sztuczne, *to* nie możemy jednoznacznie określić granicy między sztuczną i naturalną inteligencją; między sztucznym i naturalnym zachowaniem.

Problemy, które warto są przedyskutowania: – kiedy naprawdę mamy do czynienia z inteligencją sztuczną?; czy nauczanie zachowań inteligentnych prowadzi do sztucznej inteligencji?; jakie są dopuszczalne granice symulacji i sztucznej inteligencji?; na czym polega fenomen człowieka i jakie są jego możliwości w zakresie modelowania i symulacji?

„Istnieją rzeczy, do poszukiwania których zdolna jest tylko inteligencja, lecz sama nigdy ich nie znajdzie. Jedynie instynkt może je odnaleźć, lecz on nigdy nie będzie ich szukał”<sup>45</sup>.

A zatem patrzmy na otaczającą nas rzeczywistość okiem inżyniera, a na technikę – okiem biologa. Może rzeczywiście lepiej będziemy mogli zrozumieć siebie i świat oraz skuteczniej i rozsawniej działać.

## FROM THE INFORMATION TO THE ARTIFICIAL INTELLIGENCE

### Summary

In this article it is shown the meaning of the notion of information, simulation and artificial intelligence on the technical and biological level.

---

<sup>45</sup> H. Bergson, *Ewolucja twórcza*, Warszawa 1989.