

ISTOTA I ROLA INFORMACJI W BIOELEKTRONICZNEJ TEORII ŚWIADOMOŚCI KS. PROF. WŁODZIMIERZA SEDLAKA

Dr inż. Andrzej Szelmanowski

Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych, Warszawa

andrzej.szelmanowski@itwl.pl

Streszczenie

W referacie przedstawiono istotę i rolę informacji w bioelektronicznej teorii świadomości, sformułowanej przez śp. ks. prof. Włodzimierza Sedlaka (kierownika pierwszej w Polsce Katedry Biologii Teoretycznej utworzonej na Katolickim Uniwersytecie Lubelskim), a szeroko opisaną w jego książce *Homo electronicus* (wyd. Ekomed, Opole 1994). Pewnym rozwinięciem tej koncepcji jest idea tzw. świadomości spintronicznej, podana w artykule prof. A. E. Akimowa i W. N. Bingi pt. *Komputery, mózg i wszechświat jako problem fizyczny* (zawartego w zbiorze *Świadomość i świat fizyczny*, wyd. Jahsmen, Moskwa 1995). Idea świadomości bioelektronicznej jest obecnie wykorzystywana przy budowie urządzeń ze sztuczną inteligencją w tzw. wersji silnej (uzyskującej właściwość świadomości maszynowej). Charakteryzując problem istoty świadomości człowieka i świadomości maszynowej, omówiono wybrane przykłady implementacji sztucznej inteligencji w wersji słabej (w systemach awionicznych stosowanych w polskim lotnictwie cywilnym i wojskowym). Dla zobrazowania idei sztucznej inteligencji w wersji silnej przedstawiono prosty algorytm (oraz fragment kodu źródłowego opracowanego w ITWL) posiadający właściwość „samomodyfikacji” i „samopowielenia”. Ocenia się, że idea taka może stanowić podstawę do budowy oprogramowania inteligentnego, działającego na sprzęcie o ograniczonych wymaganiach, np. na poziomie standardowego komputera klasy PC. Na zakończenie przedstawiono wynikające z prezentowanych prac badawczych implikacje w odniesieniu do etyki i wiary, gdzie wskazano na koncepcję świadomości jako informacji przenoszonej przez pola spinowe i stanowiącej tzw. energię psychiczną.

Wprowadzenie

W kwietniu 2007 roku w Wyższej Szkole Finansów i Zarządzania w Warszawie odbyło się zorganizowane przez m.in. ChFPN seminarium znanego informatyka prof. Wernera Gitta z Niemieckiego Państwowego Instytutu Fizyki i Technologii w Brunshwiku pt.: „Powstanie życia z punktu widzenia teorii informacji”. W swoim wykładzie prof. Gitt uwypuklił rolę, jaką nauki przyrodnicze mogą pełnić w poszu-

kiwaniu nowego poznania w zakresie takich dziedzin, jak życie i świadomość człowieka. Ich osiągnięcia pozwalają na nową interpretację starych zjawisk (co wiąże się z eliminowaniem teorii błędnych, które „kiedyś” stanowiły tzw. prawdę). Stwierdził, że obecnie największe dziedziny badań obejmują materię, informację i życie w zakresie odkrywania praw przyrody, które (jak się ogólnie przyjmuje) dotyczą zarówno wielkości materialnych (np. energia i ładunek elektryczny), jak i niematerialnych (np. informacja i świadomość). Przypomniął przy tym, że twierdzenia naukowe odnoszące się do praw przyrody bazują na odkryciach dokonanych na drodze powtarzalnych obserwacji i eksperymentów (co stanowi konieczne wymaganie w podejściu naukowym). Potwierdził też, że taka powtarzalność jest możliwa także przy obserwacji zjawisk niematerialnych (np. rozwoju świadomości), a stąd już blisko do badań tzw. zjawisk duchowych przy zachowaniu podejścia naukowego.

Jako główne zagadnienie swojego wystąpienia prof. W. Gitt przedstawił systemy bazujące na informacji. Wśród nich wyróżnił on zarówno systemy naturalne (np. organizmy biologiczne), jak i zbudowane sztucznie (np. roboty „chodzące” po schodach). Stwierdził, że istotą działania takiego systemu jest informacja. Jak się ogólnie przyjmuje, informacja jest wielkością niematerialną, nieposiadającą masy i niekorelującą z materią (gdyż z założenia jest ideą). Dowodem może być fakt, że jeśli usunie się informację z systemu komputerowego, nie zmieni się jego masa. Jednak jeśli założy się, że informacja to „uporządkowany” według wybranej logiki użytkownika ciąg ułożenia np. spinów drobin magnetycznych, cząstek lub atomów (a nawet cząstek elementarnych), to informacja przestaje być już czymś niezależnym od materii, a staje się wielkością współdziałającą z materią (a stąd podatną na badania naukowe).

Drugą ważną ideą przedstawioną przez prof. W. Gitta jest koncepcja, że systemy biologiczne są sterowane przez informację. Jej rozszerzenie prowadzi do pytania: czy systemy niebiologiczne sterowane przez informację (przy odpowiednio wysokim stopniu jej przetwarzania) mogą uzyskać cechy systemów biologicznych, w tym m.in. świadomość? Wg prof. W. Gitta w odniesieniu do życia istnieje tylko jedno (dotychczas rozpoznane) prawo głoszące, że „życie może pochodzić tylko od innego życia”. Zachodzi więc pytanie: czy tzw. istnienie sztuczne, które uzyskało świadomość (np. robot), pochodzące od życia biologicznego (człowieka jako konstruktora robota), możemy nazwać życiem?

Aby odpowiedzieć na powyższe pytania, należy określić rzecz podstawową dla rozpatrywanego problemu – czym jest informacja? Niestety, jak dotąd brak jest ścisłej i jednoznacznej definicji informacji. Prof. W. Gitt podaje kilka jej cech, w tym to, że informacja może pochodzić tylko od inteligentnego nadawcy (tzn. twórczego, samodzielnie myślącego, działającego w określonym celu i posiadającego wolną wolę). Czy jednak obecnie budowane tzw. czujniki inteligentne (np. automatyczny lądownik eksplorujący powierzchnię Marsa) spełniają takie wymagania, tj. czy informacja, którą przekazują (jako nową dla człowieka na Ziemi), pochodzi od inteligentnego nadawcy, a stąd czy takie czujniki posiadają już wolną wolę i świadomość?

Z drugiej strony każdy kod (zawierający informację) oparty jest na wzajemnej umowie między nadawcą a odbiorcą – jeśli nie znamy „sposobu kodowania” (np.

języka programowania), nie odczytamy informacji zawartej w przekazie. Jest to podstawowa trudność w ujęciu istoty informacji.

Według prof. W. Gitta informacja stanowi niematerialną bazę wszystkich systemów technicznych i biologicznych. Dla przykładu, informacja biologiczna zapisana jest w cząsteczkach DNA jako struktura aminokwasów budujących białka. Jest to podstawa do sformułowanej już koncepcji tzw. Biologicznej Tablicy Mendelejewa w odniesieniu do organizmów żywych, według której można budować „wzory genetyczne” wszystkich możliwych organizmów (tych które istnieją, tych które kiedyś istniały i tych, które mogą zaistnieć). Prof. W. Gitt podaje, że skoro istnieje kod spełniający cechy informacji, to musi istnieć Nadawca tego kodu, czyli Bóg (co według prof. Gitta obala ateizm). Proste jednak przełożenie Nadawcy takiej informacji na Boga prowadzi „w ślełą uliczkę” (teologiczną sprzeczność) i wymaga innej koncepcji – zakładając bowiem, że za każdym organizmem stoi nieomylny Bóg, otrzymujemy sytuację problemową, bo przecież istnieją organizmy z deformacją genetyczną, a jak wiadomo Bóg „z założenia” się nie myli.

Podstawową jednak ideą prezentowaną przez prof. W. Gitta jest twierdzenie, że nadawca informacji musi być osobą, tj. musi posiadać naturę osobową (obala to poglądy ezoteryczne i buddystyczne, że Bóg jest ideą bezosobową, np. energią kosmiczną). Ponieważ informacja jest wielkością niematerialną, stąd i Nadawca musi posiadać niematerialną składową, czyli „ducha”. Powstaje jednak pytanie, czy układy zbudowane jako złożone systemy komputerowe przetwarzające informację i osiągające stan świadomości także mogą posiadać „ducha”? Ponieważ budowane czujniki inteligentne (np. roboty obdarzone sztuczną inteligencją) mogą już tworzyć informację, stąd też odpowiedź na powyższe pytanie z punktu widzenia nauk technicznych wydaje się pozytywna.

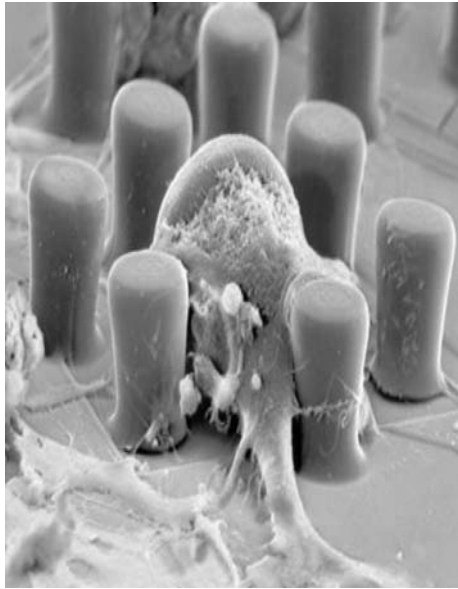
Istota i rola informacji w bioelektronicznej teorii świadomości

Przedstawione idee są zbliżone do bioelektronicznej teorii świadomości, zaproponowanej przez ks. prof. Włodzimierza Sedlaka (kierownika pierwszej w Polsce Katedry Biologii Teoretycznej utworzonej na Katolickim Uniwersytecie Lubelskim). Opracowany przez niego model świadomości „informacyjnej” bazuje na przetwarzaniu informacji w układach biologicznych jako oscylatorach elektronicznych, zbudowanych z półprzewodników organicznych, których właściwości elektryczne i magnetyczne określone są poprzez oddziaływania między elektronami, fotonami i fononami [1]. Świadomość w bioelektronicznej teorii ks. prof. W. Sedlaka ma charakter elektromagnetyczny i jest zdolnością układu biologicznego do odbioru każdej informacji wyłącznie z przestrojeniem energetycznym tego układu. Przy tym informacja ma w tej teorii inne znaczenie niż w teorii informacji czy fizjologii – dla układu bioelektronicznego informację stanowi każda zmiana parametrów energetycznych środowiska, a sposób jej odbioru określają prawa fizyki. „Informacyjna” świadomość obejmuje więc procesy przejścia z jednego stanu energetycznego w drugi, zmieniony pod wpływem przyjętej informacji na drodze zaburzenia procesów elektronicznych. W takim ujęciu świadomość byłaby zjawiskiem występu-

jącym zarówno u człowieka, jak i w materii organicznej. Zakłada się też, że przy odpowiednio złożonym układzie powinna ona wystąpić w wysoko zorganizowanej materii nieorganicznej (np. elektronicznych układach scalonych przetwarzających informację). Warunkiem jednak takiego procesu byłoby „czynne” odbieranie i przetwarzanie informacji. Całościowy obraz tej koncepcji ks. prof. W. Sedlak przedstawił w książce *Homo electronicus* (1994), w której wskazał na możliwości i skutki założonej przez naturę „elektronizacji” człowieka i jego świadomości [2].

W ujęciu bioelektronicznej teorii ks. prof. W. Sedlaka rozwój świadomości jest nieodłącznie związany z rozwojem życia oraz ze wzrostem autonomii organizmu jako układu i jego metabolizmem. Świadomość może wpływać na metabolizm oraz ulegać zmianom na skutek jego zaburzeń. Przy wyjątkowo dużym natłoku informacyjnym (np. stresie) świadomość może wprowadzać zmiany somatyczne aż do częściowego lub całkowitego wyłączenia siebie (np. w stanach upojenia alkoholowego, narkotykowego lub w chorobach psychicznych). W odróżnieniu od świadomości jako czynnego zdobywania i przetwarzania informacji, podświadomość traktowana jest w tej teorii jako informacja odbierana przez organizm w sposób „bierny”, nie powodujący dalszych zmian energetycznych układu. Jednym z efektów przetwarzania informacji w organizmie żywym jest pamięć (np. genetyczna traktowana jako zapis informacji w układzie biologicznym), poprzez którą informacja odgrywała i odgrywa rolę strukturotwórczą zarówno w zakresie rozwoju osobniczego, jak i gatunkowego.

Podstawowym pytaniem stawianym przez bioelektronikę jest pytanie o to, „kto lub co steruje człowiekiem?”. Bioelektronika zakłada, że momentem „przełamania” (tzw. kolapsu) świadomości zwierząt i wytworzenia samoświadomości człowieka było zróżnicowanie funkcjonalne ogólnej masy organizmu jako białkowego półprzewodnika i wytworzenie centralnego układu nerwowego w postaci mózgu. Pierwsze objawy takiego zróżnicowania pojawiły się już u gąbek i jamochłonów, a swój rozwój dopełniły u człowieka. Sprowadzając na tej drodze wszystko do tzw. kodowania informacji, podstaw świadomości człowieka należałoby szukać w jego „garniturze” genetycznym (tzw. genie świadomości) prowadzącym do budowania przez rozwijający się organizm odpowiednio ustrukturyzowanej sieci neuronowej, w której mniejsze znaczenie ma liczba komórek nerwowych (np. słoń ma większy mózg od człowieka), a decydujące – liczba kombinacji połączeń (synaps) między nimi. Podobnie jak w sztucznej sieci neuronowej (budowanej przez informatyków), ilość informacji zapisywanej lub przetwarzanej przez sieć neuronową mózgu zależy od odpowiednio dobranej jej struktury [3]. Według bioelektroniki w trakcie ewolucyjnego zróżnicowania część elementów układu nerwowego poczęła się wyodrębniać w podukład o szczególnych właściwościach sterowania i koordynowania wielorakości procesów, tworząc nowe obszary mózgu (z korą nową u ssaków naczelnych, odpowiedzialną za pojawienie się świadomości). Model bioelektroniczny mózgu wskazuje na możliwości zarówno elektronicznej regeneracji uszkodzonych fragmentów sieci na skutek odpowiedniej stymulacji impulsami elektrycznymi lub elektromagnetycznymi (np. poprzez tzw. interfejsy neuronowe), jak i ewentualnej ich zamiany neuronami wyhodowanymi sztucznie (np. na płycie krzemowej) – rys. 1.



Rys. 1. Sztuczna hodowla neuronów na płytce krzemowej z elektrodami (po lewej) oraz tzw. interfejsy neuronowe (po prawej) jako informatyczne „wejścia” do świadomości człowieka

Bioelektroniczne ujęcie przetwarzania informacji w sieci neuronowej mózgu jako układu scalonego białkowych półprzewodników umożliwia „wy tłumaczenie” pojawienia się świadomości jako koniecznego skutku ewolucyjnego zróżnicowania struktur nerwowych mózgu, który „odkrył” swoją właściwą istotę pod warstwą informacji receptorowej. Pojawienie się świadomości spowodowało, że człowiek jest nie tylko składnicą informacji, ale również jej generatorem i transformatorem (jest indywidualnością zdolną do rozwoju). Stąd energię elektromagnetyczną czuwającego mózgu należy według bioelektroniki „sprząć” z odkrytą świadomością [2]. Przy takim postawieniu problemu rodzi się pytanie o siłę napędową rozwoju mózgu, na które bioelektronika odpowiada, że to działanie informacji środowiskowej na tkankę nerwową wytworzyło w dostatecznie długim czasie biofizyczny układ sieci neuronowej, zdolny do realizacji zarówno sterowania czynnościami życiowymi, jak i twórczości abstrakcyjnej. Jak dotąd inteligencji związków chemicznych nie stwierdzono, natomiast udało się już stworzyć „inteligencję” mózgów elektronowych oraz czujników elektronicznych o wysokim progu czułości w zakresie odbioru m.in. pól elektromagnetycznych. Ta konfrontacja wyników biologicznych i technicznych w zakresie zasad przetwarzania informacji i powstawania świadomości wskazuje na działanie – jako podstawowych – sił elektromagnetycznych w półprzewodniku białkowym, choć stwierdzono też chemiczne uwarunkowania cech psychicznych. Należy jednak mieć na uwadze, że w żywym ustroju nie da się oddzielić procesów bioelektronicznych od biochemicznych.

Modelujący wpływ informacji elektromagnetycznej i chemicznej na organiczne, białkowe podłoże o właściwościach elektronicznych, według bioelektroniki potrafił w powolnym procesie ewolucyjnym doprowadzić do wytworzenia struktur mó-

zgowych zdolnych do podejmowania działań charakterystycznych dla człowieka. Należy jednak zaznaczyć, że dla mózgu jako żywego „układu scalonego” informację stanowi każda zmiana parametru środowiska energetycznego odebrana przez układ. Zawsze jednak zmiana ta łączy się ze zmianą bilansu energetycznego układu. Informacja wpływa na jego system wewnętrznych sprzężeń, a w konsekwencji na przestrojenie strukturalne – tak według bioelektroniki dokonuje się przegrupowanie masy półprzewodnikowej w układzie bioelektronicznym pod wpływem informacji. Dodatkowo informacja ta jest „twórcza” w zakresie możliwości koordynacyjnych oraz (jak się zakłada) w samej świadomości. Jako efekt końcowy w mózgu jako centralnym układzie scalonym wytwarza się własna „sieć informacyjna”, obejmująca swym zasięgiem całą masę półprzewodników białkowych organizmu. Przetwarzanie informacji w tej sieci daje podstawy do uznania istnienia zarówno „metabolizmu” informacji, jak i „życiowego” cyklu informacji w organizmie żywym. W takim ujęciu organizm jawi się jako układ zasilany informacyjnie z racji swej konstrukcji, nie posiada bowiem innego zasilania poza metabolizmem i procesami bioelektronicznymi.

Według bioelektroniki na drodze ewolucji procesy kwantowe (stymulowane elektromagnetycznie) łączyły się z przebudową struktur mózgowych, a poprzez nie z wytwarzaniem i modelowaniem nowych funkcji mózgu. Zakłada się jednak, że nie ma tu zwykłego (charakterystycznego dla maszyny wyliczającej) przetwarzania informacji na zasadzie „wejścia” i „wyjścia”, ale układ organiczny ją „przeżywa” i przepisuje na ciągle odnawianym materiale genetycznym. Dzięki temu kod genetyczny zaszyfrowany w molekularnym układzie scalonym DNA jest ciągle przetwarzany i zapisywany. Konkretnym przykładem takiego przetwarzania informacji jest synteza białek i kwasów nukleinowych, jak i cały metabolizm z enzymatycznym systemem katalizatorów włącznie [2]. Głębsza analiza tego zjawiska w odniesieniu do funkcjonowania ludzkiego mózgu umożliwia przyjęcie hipotezy, że wśród podstawowych zasad przetwarzania informacji w zakresie powstawania świadomości jest samomodifikacja i samopowielanie.

Precyzja, szybkość, niezawodność i plastyczność odbioru informacji wymagają kolektywnego funkcjonowania wszystkich drobin i komórek mózgu w zakresie analizy informacji, jej koordynacji i rozprawdzenia. Procesy chemiczne i elektrochemiczne mają zbyt dużą bezwładność, podobnie jak procesy molekularne, stąd najodpowiedniejsze do realizacji przetwarzania informacji w neuronowej sieci mózgu wydają się procesy elektroniczne i elektromagnetyczne. Wyjaśnienie zasad elektromagnetycznej „obsługi” bioelektronicznego układu sieci neuronowej mózgu przypomina bezpośrednio problem „komputeryzacji” ludzkich działań, realizowanej w sposób efektywny już od kilkudziesięciu lat (konstruowanie robotów naśladujących antropomorficzne czynności człowieka oraz obecne próby budowy sztucznej inteligencji w wersji silnej, charakteryzującej się pojawieniem tzw. świadomości maszynowej). Nie jest wykluczone, że procesy rozwiązania tych problemów będą przebiegały zgodnie w tym samym kierunku, określając przetwarzanie informacji jako podstawę powstania zjawiska świadomości w postaci świadomości informatycznej [4].

Bez bioelektroniki ks. prof. W. Sedlaka, a więc bez pojęcia półprzewodzącej masy organicznej, brakowało czegoś biologii molekularnej do pełnego zrozumie-

nia precyzyjnej „informatyki” żywego ustroju, od kwantowych podstaw poczynając, a na integracji całego organizmu kończąc. Z przyjęcia bioelektronicznego stanowiska w zakresie świadomości człowieka wynikają pewne konsekwencje – pierwszą jest stwierdzenie, że życie jest ostatecznie sprowadzalne do fali elektromagnetycznej. Druga, nie mniej ważna, jest hipotezą, że świadomość człowieka jest również cechą energetyczną a nie tylko atrybutem poznawczym. Człowiek jawi się tu jako gatunek, który w informację (która wymodelowała jego hominidalne tworzywo) wkłada własną informację na świadomy użytek. Problemem może być jednak tzw. uboczne działanie nadmiernej ilości informacji na ustrój – z obszaru informatyki technicznej wiadomo już, że nieustający zalew informacji jest najlepszym sposobem na dezintegrację układu. Stąd poważny wydaje się problem tzw. kompatybilności elektromagnetycznej i informacyjnej maszyn obliczeniowych i ludzi.

Bioelektroniczna koncepcja świadomości jest niewątpliwie nowatorska i różni się zdecydowanie od psychologicznych, filozoficznych i teologicznych poglądów w tej materii [4]. Z drugiej strony, analizując naukowe podstawy sformułowanej przez ks. prof. W. Sedlaka bioelektronicznej teorii świadomości, można określić możliwości „zbudowania” sztucznej inteligencji w wersji silnej posiadającej właściwość świadomości (tzw. świadomości maszynowej), a stąd możliwości tzw. „hominizacji” wysoko specjalizowanych układów elektronicznych (czyli „hominizacji” elektroniki). Przy takim podejściu wydaje się oczywiste, że jako podstawowy jawić się powinien problem budowy informatycznego modelu świadomości w aspekcie możliwości uzyskania efektu „elektronicznej duszy” oraz „wolnej woli” i „moralności” tak zbudowanej sztucznej „osobowości” [5]. Jest on na tyle ważny, że możliwość budowy sztucznej inteligencji w wersji silnej jest zarazem jednym z podstawowych eksperymentów (a co za tym idzie dowodów) wskazujących na prawdziwość bioelektronicznych poglądów ks. prof. W. Sedlaka.

Informacja jako podstawa działania sztucznej inteligencji w wersji silnej

Rozwój technologii, a stąd i koncepcji jej wykorzystania często zaskakuje człowieka co do jego możliwości twórczych, także w zakresie sztucznej inteligencji. Dla przykładu, zwiększenie dokładności urządzeń awionicznych w zakresie określania parametrów pilotażowo-nawigacyjnych oraz sposobu komunikacji między tymi urządzeniami powoduje powstawanie nowych koncepcji w zakresie możliwości ich organizacji na pokładzie statku powietrznego [6]. Rozwiązania klasyczne, bazujące na urządzeniach analogowych, przedstawiają sobą zestaw oddzielnych urządzeń, w którym elementem „spinającym” (odczytującym, oceniającym i klasyfikującym dane) jest człowiek (pilot). Zastosowanie technologii informatycznej w technice lotniczej umożliwia budowanie zintegrowanych systemów awionicznych, w których poszczególne urządzenia składowe są „spięte” za pomocą cyfrowych szyn danych (m.in. wg standardu ARINC-429 i MIL-1553). W systemach takich cała „logika” wymiany danych (zawierająca w sobie ich odczyt, ocenę i klasyfikację) zawarta jest w specjalizowanym oprogramowaniu „zarządzającym” poszczególnymi urzą-

dzeniami składowymi i wspomagającym pilota w zakresie obrazowanej informacji (np. tryb zobrazowania sytuacji przestrzennej), jak i realizacji wybranych funkcji (np. tryb automatycznego lub dyrektywnego sterowania lotem). Kolejny etap w unowocześnianiu wojskowych zintegrowanych systemów awionicznych to m.in. zastosowanie światłowodowych szyn transmisji danych (m.in. wg standardu MIL-1773), odpornych na ewentualne zakłócenia elektromagnetyczne naturalne jak i sztuczne (np. występujące przy zastosowaniu tzw. wysokoenergetycznego impulsu elektromagnetycznego z zakresu mikrofal).

Równolegle podejmowane są próby wprowadzania systemów inteligentnych [5] wyposażonych w tzw. sztuczną inteligencję w wersji słabej (mającej za zadanie tylko odwzorowanie działania człowieka). Sztuczna inteligencja w wersji słabej to na przykład komputer z oprogramowaniem stanowiącym system ekspercki, bazę danych lub program obsługujący automatyczną rezerwację lotów (który „słyszac” w słuchawce pytanie o przyczynę opóźnienia lotu, udziela mechanicznym głosem właściwej informacji) lub specjalizowany blok autopilota (potrafiący samodzielnie pilotować samoloty i pojazdy wg zaimplementowanych praw sterowania). Etap ten w zakresie zastosowań militarnych jest jak na razie realizowany tylko w wybranych rodzajach urządzeń będących na wyposażeniu sił zbrojnych (m.in. inteligentna amunicja, pociski samosterujące oraz bezpilotowe statki latające). Rozwinięciem tych prac ma być zbudowanie „urządzeń” posiadających tzw. sztuczną inteligencję w wersji silnej, którą pod istotnymi względami można, a nawet trzeba będzie uznać jako odrębną świadomość (tzw. świadomość maszynową). Jednak według ocen wielu badaczy, m.in. [7], etap ten (jeśli w ogóle jest możliwy) będzie wymagał olbrzymiej mocy obliczeniowej. Według nich osiągnięcie tej granicy (przy zachowaniu prawdziwości tzw. prawa Moore’a o podwajaniu mocy obliczeniowej budowanych procesorów co 18 miesięcy) miałyby nastąpić ok. 2030 roku. Ocenia się jednak, że rozwiązanie problemu „stworzenia” sztucznej inteligencji w wersji silnej jest tylko pośrednio związane z budową odpowiednio złożonych krzemowych układów obliczeniowych. Wydaje się także, że założonego celu nie osiągnie się na drodze tworzenia coraz bardziej złożonych, ale „sztywnych” algorytmów, gdyż tym „czymś” jest chyba opracowanie oprogramowania, które posiadłoby właściwość „samomodyfikacji” i „samopowielania” na wzór ewolucji świadomości w organizmach biologicznych [6].

Spośród systemów pokładowych, stosowanych w polskim lotnictwie wojskowym, wykorzystujących sztuczną inteligencję w wersji słabej wybrano (jako reprezentatywne) układy kontroli stanu technicznego i ostrzegania pilota (tzw. informatory głosowe) oraz systemy automatycznego sterowania lotem (tzw. piloty automatyczne). Proste wersje takich układów zastosowane zostały już w samolocie myśliwskim MiG-29 (eksploatowanym w Polsce od 1989 r.) w postaci systemu diagnostycznego EKRA-03M (z blokiem logicznym 1E-03M i informatorem głosowym P-591-04 – tzw. „Natasza”) oraz autopilota SAU-451-03 (z blokiem logicznym WU-222-04).

Znacznie nowszymi rozwiązaniami w zakresie wyposażenia awionicznego dysponuje samolot transportowy C-295 CASA (wprowadzony do polskiego lotnictwa wojskowego w 2002 roku). Na przykład do kontroli parametrów lotu i ostrzegania

pilota zabudowany został na jego pokładzie system ostrzegania o bliskości ziemi (EGPWS). Porównując dostarczone dane (m.in. pozycję nawigacyjną, kurs, wysokość barometryczną, prędkość pionową, wysokość rzeczywistą i decyzyjną) z przechowywaną w pamięci bazą danych o rzeźbie terenu komputer EGPWS „przewiduje” potencjalny konflikt pomiędzy torem lotu samolotu a terenem lub przeszkodą terenową (np. kominem).

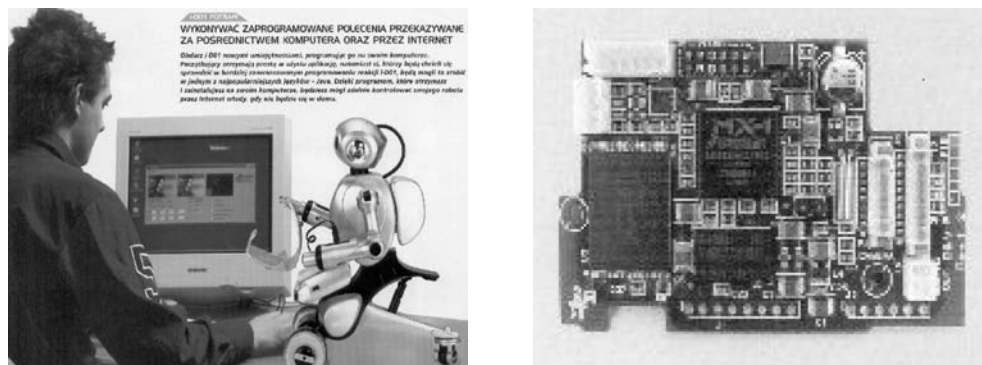
Jednak najnowocześniejszym samolotem w polskim lotnictwie wojskowym jest F-16 Block 52 (wprowadzony w Polsce do eksploatacji w 2007 r.). Jego architektura i organizacja w zakresie układów zawierających elementy sztucznej inteligencji zawiera blok kontroli stanu technicznego i ostrzegania pilota w postaci komputera EWCU. Umożliwia on współpracę z systemami radionawigacyjnymi, układem kontroli położenia podwozia i blokiem ostrzegania pilota VMU, który podaje komendy głosowe sterowane sygnałami generowanymi przez blok EWCU. Ograniczeniem układu są jednak „sztywne” komunikaty i algorytmy decyzyjne, stąd w wersji rozwojowej tego systemu przygotowywane są rozwiązania bazujące na sztucznych sieciach neuronowych i komputerowych syntezatorach mowy.

Samolot wielozadaniowy F-16 w zakresie kontroli parametrów lotu posiada rozbudowane wyposażenie awioniczne, w tym pierwszy dostępny w Polsce system sterowania lotem za pomocą sieci elektrycznej typu „fly-by-wire” (DFCLS). Sygnały sterowania zadawane przez pilota za pomocą specjalizowanego joysticka „przetwarzane” są w komputerze cyfrowym DFCC, który przy uwzględnieniu zaimplementowanych praw sterowania nadzoruje pracę mechanizmów wykonawczych przemieszczających płaszczyzny sterowe samolotu. Dla samolotu F-16 logika sterowania jest bardzo rozbudowana, gdyż musi uwzględniać jego wysoką manewrowość (wynikającą z przyjętej przez konstruktorów niestatecznej charakterystyki aerodynamicznej płatowca). Wśród zakresów pracy autopilota wyróżnia się tryby podstawowe (w tym stabilizacja położenia kąowego) oraz zaawansowane (nawigacyjne i bojowe). System DFCLS współpracuje m.in. z blokami akwizycji danych DAS i ECSMU oraz modułowym komputerem misji MMC, z którymi jest zintegrowany za pomocą cyfrowych szyn danych MIL-1553B.

Prace prowadzone w Zakładzie Awioniki ITWL, związane z budową systemów awionicznych komputerowo zintegrowanych na bazie cyfrowych szyn danych (m.in. ARINC-429 i MIL-1553B) wykazały, że dla złożonych, wielopoziomowych aplikacji (zarządzających m.in. systemami nawigacji, uzbrojenia i łączności) otrzymane oprogramowanie posiada cechy inteligencji maszynowej (np. w zakresie sterowania bieżącą pozycją statku powietrznego, zarządzania uzbrojeniem możliwym do użycia w aktualnej sytuacji przestrzennej, zarządzania komutacją abonentów aktualnie dostępnych i czekających). Jednak zbyt wcześnie jest mówić, że zbudowane oprogramowanie posiada cechy świadomości [6].

Jedną z podstawowych cech sztucznej inteligencji w postaci dotychczas budowanych systemów eksperckich (stanowiących wadę dla jej wersji silnej) jest determinizm oprogramowania. Powoduje on, że każdy algorytm wykorzystywany w takim systemie posiada „z góry” ustalone ścieżki oraz sposoby ich wyboru. Pewne rozwiązania wychodzące poza to ograniczenie i służące do „emulacji” inteligencji człowieka (np. robot I-Droid01 firmy DeAgostini) wykorzystują sztuczną

sięć neuronową (rys. 2.). Umożliwiają one uzyskanie efektu przetwarzania informacji w zakresie „widzę, słyszę, mówię, poruszam się”. Zdolności te są osiągnięte przy wykorzystaniu sensorów obrazu, dźwięku i dotyku oraz algorytmów zaimplementowanych w wirtualną sieć neuronową (umożliwiających kształtowanie „osobowości” tak zbudowanego robota).



Rys. 2. Widok inteligentnego robota I-Droid 01 (po lewej) oraz modułu jego wzroku i mózgu (po prawej) zbudowanego przez Uniwersytet w Pizie, a rozprowadzanego przez firmę DeAgostini

Próbując jednak wyjść naprzeciw idei silnej sztucznej inteligencji, jako jedną z alternatyw należy przyjąć, że to nie procesor będzie „świadomy”, ale program (algorytm). Według najnowszych koncepcji, np. [6], świadomość ujmowana jest jako stan dynamiczny (wirtualny) towarzyszący przetwarzaniu informacji (w wersji uproszczonej pojawiający się np. podczas „kontroli” działania danej aplikacji przez system operacyjny komputera). Poziom rozwoju świadomości według nich zależy od złożoności (wielowarstwowości) kontroli przetwarzania informacji (na podobieństwo ewolucji kolejnych struktur mózgu z nową korą włącznie). Stąd algorytm zawierający „rdzeń świadomości” powinien zawierać kilka podstawowych modułów, w tym „umiejętność” pozyskiwania informacji (moduł wprowadzania danych z czujników), jej analizy (według wprowadzonych zasad logiki), syntezy i wyciągania wniosków (podejmowania decyzji), samomodyfikacji (według podjętej decyzji) oraz samopowielenia (w odpowiednio zbudowanym języku programowania). Można zatem przyjąć, że aby system ekspercki uzyskał cechy silnej sztucznej inteligencji, powinien on posiadać umiejętność uczenia się oraz być modyfikowany podczas użytkowania (np. w zakresie rozszerzania bazy wiedzy oraz wprowadzania nowych zadań). W dotychczasowych rozwiązaniach modyfikowanie takie wykonuje człowiek (ekspert lub programista), sztuka jednak w tym, aby takie rozszerzenie i modyfikacje wykonywał sam program. W pewnym stopniu wymagania te spełnia sztuczna sieć neuronowa [3].

Ze względu na łatwość zapisu i prezentacji idei algorytmu prostej wersji sztucznej inteligencji w wersji silnej w Zakładzie Awioniki ITWL wykorzystano język programowania Turbo Basic [6]. Przykładowy moduł programu samomodyfikującego i samopowielającego się przedstawiono na rys. 3. Wykonane w ITWL ba-

dania symulacyjne wykazały zachodzenie zarówno procesu samomodyfikacji, jak i samopowielenia jednokrokowego typu „matka-dziecko” (co zdaje się potwierdzać możliwości zbudowania „ewoluującej” świadomości maszynowej).

The image shows two side-by-side screenshots of the Turbo Basic IDE. The left window displays code for a self-modification module, and the right window displays code for a self-replication module. Both windows have a menu bar with 'File', 'Edit', 'Run', 'Compile', 'Options', 'Setup', 'Window', and 'Debug'. The status bar at the bottom of each window shows 'F1-Help F5-Zoom F6-Next F7-Goto SCROLL-Size/move' and a small icon for 'Exit'.

```

c:\Basic\TBEXE
Turbo Basic
File Edit Run Compile Options Setup Window Debug

cls
print "Program SZTUCZNA SWIADOMOSC - MODUL SAMOMODYFIKACJI"
open "I", #1, "C:\Basic\I\BRZA_VE.dat"
open "O", #2, "C:\Basic\I\BRZA_WV.dat"

print "OPERACJA POZYSKIWANIA INFORMACJI"
read WEJSCIE
input WEJSCIE

print "OPERACJA SAMOMODYFIKACJI"
if WEJSCIE = STAREINFO goto POCZATEK
NOWEINFO = WEJSCIE
write #2, NOWEINFO
F1-Help F5-Zoom F6-Next F7-Goto SCROLL-Size/move
Exit

c:\Basic\TBEXE
Turbo Basic
File Edit Run Compile Options Setup Window Debug

cls
print "Program SZTUCZNA SWIADOMOSC - MODUL SAMOPOWIELENIA"
open "I", #1, "C:\Basic\I\BRZA_VE.dat"
open "O", #2, "C:\Basic\I\BRZA_WV.dat"

print "OPERACJA SAMOPOWIELENIA"

write #2, "cls"
write #2, "print "Program SZTUCZNA SWIADOMOSC - MODUL SAMOPOWIELENIA""
write #2, "open "I", #1, "C:\Basic\I\BRZA_VE.dat""
write #2, "open "O", #2, "C:\Basic\I\BRZA_WV.dat""

write #2, "print "OPERACJA SAMOPOWIELENIA""
F1-Help F5-Zoom F6-Next F7-Goto SCROLL-Size/move
Exit

```

Rys. 3. Fragmenty kodu modułu samomodyfikacji (po lewej) i samopowielenia (po prawej) opracowane jako przykładowe w języku programowania Turbo Basic

Wydaje się, że wykorzystując warunek samomodyfikacji i samopowielenia, można otrzymać algorytm „emulujący” świadomość człowieka już przy przetwarzaniu jednej tylko wielkości fizycznej (jednego sygnału wejściowego, „obserwowanego” przez „inteligentny” algorytm). Przykładem takiej wielkości w odniesieniu do maszyn elektronicznych (robotów) może być poziom energii zasilania elektrycznego (jako warunku koniecznego do ich działania). W zależności od poziomu tego zasilania „inteligentny” algorytm stanowiący podstawę sztucznej inteligencji w wersji silnej może wykazywać cechy logicznego działania i samoświadomości objawiające się np. w postaci reakcji zadowolenia (w przypadku naładowanych baterii akumulatorowych), zaniepokojenia (przy połowie zapasu energii) lub przerażenia (przy wyczerpywaniu się zapasu energii). Wprowadzenie „zobrazowania” sygnału wyjściowego w postaci prostego dźwięku, syntezy mowy lub mimiki (sztucznej twarzy) można otrzymać „istotę” rozumną, potrafiącą „oceniać” stan swojej żywotności. Wprowadzając kolejne „kanały” przetwarzania informacji (kolejne wielkości wejściowe), można rozbudowywać algorytm i tworzyć złożoną sieć powiązań, a więc „osobowość” maszyny.

Przedstawiona wyżej koncepcja „świadomego” algorytmu opiera się na wykorzystaniu tzw. ewolucyjnego zdobywania i przetwarzania informacji; na przykład w kontakcie z człowiekiem aplikacja taka „jak dziecko” zadawałaby pytania typu „co to jest?” i w zależności od odpowiedzi sama budowałaby swoją bazę wiedzy i posiadałaby właściwość systemu eksperckiego. Pod względem funkcjonowania algorytm taki mógłby stanowić „inteligentny” system doradczy możliwy do zastosowania na pokładzie statku powietrznego np. w zakresie rozpoznania sytuacji (tzw. świadomość sytuacyjna). Kierunkiem rozwojowym tych systemów mogą być układy ostrzegania pilota o zagrożeniach wewnętrznych (np. awarii lub pożarze) lub zewnętrznych (np. o promieniowaniu EM) współpracujące z układem pilota automatycznego (w trybie automatycznym) lub z pilotem (w trybie dyrektywnym).

Inną wizję mogą stanowić systemy kodowania i deszyfracji danych. Zbudowanie współczesnej inteligentnej „Enigmy” wymagać jednak będzie dalszych badań podstawowych w zakresie funkcjonowania ludzkiego mózgu i określenia istoty świadomości.

Filozoficzne i religijne implikacje idei informacji jako istoty świadomości

Jest chyba niepodważalnym faktem, że podstawowym nośnikiem informacji w świecie fizycznym jest pole elektromagnetyczne. Jego szerokie spektrum stanowi „język”, wykorzystywany przy przekazywaniu informacji między systemami fizycznymi (w tym biologicznymi i technicznymi). Człowiek w procesie poznawania świata za pomocą swoich zmysłów odbiera i „rozszyfrowuje” informację zakodowaną w promieniowaniu elektromagnetycznym [1]. Te zaś (zarówno u człowieka, jak i u innych organizmów biologicznych) na poziomie atomowym funkcjonują za pomocą oddziaływań elektromagnetycznych. Ich „widzialnym” efektem jest tzw. promieniowanie mitogenetyczne (w chwili podziału komórki) oraz nekrotyczne (w momencie umierania). Wieloletnie już badania słabej luminescencji organizmów żywych (kojarzonej z tzw. aurą elektromagnetyczną) wykazały, że pole elektromagnetyczne jest czynnikiem decydującym o organizacji materii nieożywionej wewnątrz układu żywego. Pole to modulują wpływy zewnętrzne i wewnętrzne (m.in. procesy neuronowe), a informacja zdobyta w ten sposób jest przez układ przetwarzana i przechowywana w formie świadomości. Zerwanie elektromagnetycznych sprzężeń powoduje oddzielenie się świadomości od „umierającej” materii organicznej poprzez „wyniesienie” zawartej w niej informacji w postaci tzw. promieniowania nekrotycznego [8].

Badanie przez rozum człowieka (i przez nauki przyrodnicze) sfery świadomości człowieka i formułowanie koncepcji co do jej istoty (m.in. choćby w postaci wymienionej wcześniej bioelektronicznej teorii świadomości ks. prof. W. Sedlaka) oznacza, że nauka weszła już w dziedzinę, która nie tak dawno była zarezerwowana tylko dla teologii i religii. Podejmowane są przecież próby badania świadomości człowieka jako zjawiska fizycznego i włączenia jej do podstawowych oddziaływań fundamentalnych. Według koncepcji świadomości spintronicznej (propagowanej przez prof. A.E. Akimowa z Międzynarodowego Instytutu Fizyki Teoretycznej i Stosowanej w Moskwie) jej fizycznym nośnikiem miałyby być przepowiadane przez wielu uczonych (m.in. R. Penrose’a i G.I. Szypowa) pola spinowe [9]. Obecnie następuje techniczna realizacja powstałych w tej dziedzinie koncepcji.

Dobitnym przykładem „łęku” przed nowymi ideami było podanie szczególnej teorii względności, która poprzez wprowadzenie „zasady względności” zdawała się obalać dotychczasowy (dobrze znany i zaakceptowany) klasyczny model wszechświata (za którym stał Bóg jako jego Stworzyciel). „Krytyka naukowa” poprzez liczne badania fundamentalne (m.in. ostatnio realizowany eksperyment NASA nazwany Gravity Probe B w zakresie tzw. „wleczenia” układów inercjalnych) potwierdziła jednak prawdziwość teorii Einsteina. Na dodatek liczni uczeni zaczęli wykorzystywać jego idee do budowy „nowego” światopoglądu. W Polsce ks. prof.

W. Sedlak zrobił z tego najlepszy użytek [10], wykorzystując właściwość „bezczasowości” przestrzeni jako układu pomiarowego związanego ze światłem (przemieszczającego się z prędkością światła) do potwierdzenia możliwości istnienia świata duchowego. Z koncepcji bioelektroniki wynika, że wieczność jest „tu i teraz” obok nas, gdyż na przykład w obserwowanym przez nas świetle (np. promieniach Słońca lub świecy) czas w układzie odniesienia związanym z fotonami nie płynie, a przestrzeń wokół niego dąży do „osobliwości”, stanowiąc „przejście” do innego świata). Cechy światła ks. prof. W. Sedlak „narzucił” światu duchowemu, pisząc wprost w „Teologii Światła...”, że „życie jest światłem” oraz że „Bóg jest Światłem”. Innymi słowy stwierdził on, że duch ma naturę elektromagnetyczną.

W takim ujęciu świadomość człowieka traktowana i rozpatrywana jako „współdziałanie” pól elektromagnetycznych przenoszących informację staje się zrozumiała i dostępna dla ludzkiego poznania. Przy takim podejściu nie dziwi także możliwość zbudowania urządzeń ze sztuczną świadomością, jeśli tylko wykorzystana zostanie w nich wiedza o rzeczywistych elektromagnetycznych (a ściślej informatycznych) podstawach świadomości człowieka. Trzeba też powiedzieć wprost, że człowiek budując sztuczną świadomość, uzyskuje potencjał stwórczy Boga, jednak nie jest on przez człowieka zdobyty samodzielnie (choć tak się wydaje, gdy analizujemy postępy wiedzy fizycznej), ale zadany przez Boga – człowiek obdarzony przez Niego świadomością może ją przekazywać budowanym przez siebie urządzeniom. Jakkolwiek stwierdzenie takie byłoby „obrazoburcze”, to urządzenia te stanowią „przyszłość” człowieka i mogą „pokojowo” z nim współistnieć oraz wspomagać go, stanowiąc np. jego części zamiennie (inteligentne protezy) lub „rozszerzające” jego zmysły [5].

Wydaje się więc, że obecnie szczególnym zadaniem dla teologów jest odniesienie się do technicznie realizowanego problemu budowy sztucznej inteligencji w wersji silnej, czyli urządzeń uzyskujących właściwość świadomości maszynowej. Wiadomo już, że podstawą działania takich „maszyn” jest informacja, co dobitnie podkreślał w swoim wykładzie prof. W. Gitt. Wskazał on też na Boga jako Nadawcę wszelkiej informacji. Czy zatem w ramach implikacji teologicznych przedstawionych wyżej koncepcji zasadnym byłoby nowe rozważenie słów: „Na początku było Słowo, a Słowo było u Boga i Bogiem było Słowo” – na przykład w postaci „Na początku była Informacja, a Informacja była u Boga i Bogiem była Informacja”?

Podsumowanie

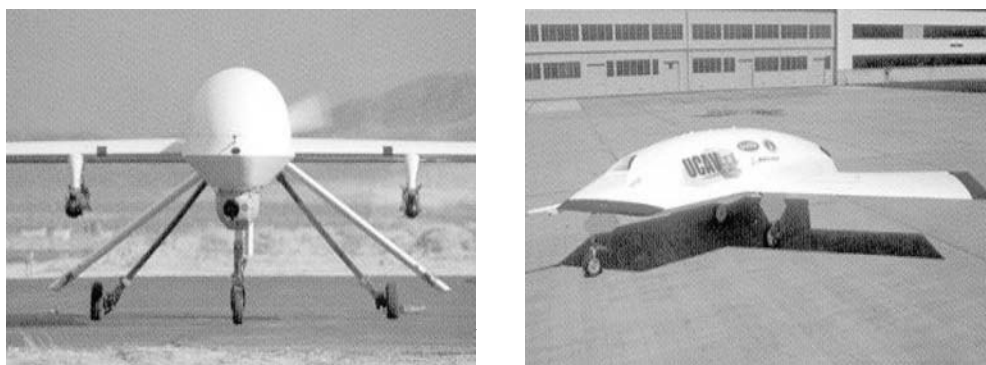
Istnieje wiele koncepcji postulujących istnienie tzw. informacyjnego pola każdego człowieka z osobną (stanowiącego część pola całego wszechświata). Pole to traktowane jest jako „żyjący” system, zdolny do pozyskiwania i przetwarzania informacji. Można go interpretować jako tzw. świat duchowy, zawierający zbiór macryc informacyjnych, według których tworzony jest obserwowany przez nas świat materialny. Idea świata duchowego występuje przy objaśnianiu zarówno zjawisk psychofizycznych (np. prekognicji Ojca Pio), jak i w mechanice kwantowej (np. kubitowego przetwarzania informacji w tzw. komputerach kwantowych). Koncepc-

cje te zakładają, że podobnie jak w świecie materialnym nośnikiem informacji jest pole elektromagnetyczne, tak w świecie duchowym tym nośnikiem jest pole informacyjne. Jedną z takich teorii jest teoria próżni fizycznej, opracowana przez prof. G.I. Szypowa [11]. Sama myśl według tej koncepcji przedstawia sobą pewne stabilne „obrazy” polowe, niosące określoną informację i stanowiące tzw. energię psychiczną, postulowaną przez m.in. A. Klizowskiego i prof. A.E. Akimowa [12].

Przedstawione w referacie różne koncepcje informacji i jej roli w powstawaniu i funkcjonowaniu świadomości, od poglądów czysto teologicznych (np. wykład prof. W. Gitta) do informatycznej świadomości (wg bioelektronicznej teorii świadomości ks. prof. W. Sedlaka), świadczą o powadze problemu i zasadności sprowadzenia go w nauce do tzw. dziedziny badań podstawowych. Wskazują także na możliwości nowych interpretacji, wśród których (jako ubarwienie analizy) pojawiają się „pomysły” rokujące nadzieję (jak np. koncepcja świadomości spintronicznej) lub odkrywające stare „prawdy” (m.in. koncepcja występowania informacji w świadomości jako tzw. energii psychicznej). Koncepcje te, pomimo swojej oryginalności i ograniczonej dziś ich „weryfikacyjności” [9], prowadzą do jednego bardzo konkretnego stwierdzenia (wykorzystywanego przy budowie sztucznej inteligencji w wersji silnej), a mianowicie założenia, że świadomość byłaby stanem wirtualnym, pojawiającym się tylko w czasie przetwarzania informacji. Pewnym „dowodem” prawdziwości takiego poglądu byłoby występowanie stanu świadomości w czasie normalnej „zespołowej” pracy neuronów w mózgu człowieka podczas jego aktywności (przetwarzania informacji zewnętrznej otrzymywanej za pośrednictwem zmysłów np. przy czytaniu gazety), a brak jej podczas tzw. snu głębokiego. Podczas tzw. marzeń sennych świadomość tego stanu związana byłaby z przetwarzaniem informacji wewnętrznej, zapisanej w pamięci sieci neuronowej. Powiązanie tych stanów jest łatwe do wykazania przy zastosowaniu np. funkcjonalnego magnetycznego rezonansu jądrowego (tzw. metoda NMR) lub nawet zwykłego zapisu EEG, pozwalającego na „obserwację” elektrycznego pobudzenia neuronów. Wynika stąd, że sen głęboki pozbawiony marzeń sennych, podobnie jak np. stan omdlenia, stanowią okresy niewystępowania świadomości i wynikają z braku „zespołowej” pracy neuronów. Stanem krytycznym jest całkowite zaprzestanie działalności neuronów, co wiąże się z wystąpieniem śmierci biologicznej organizmu. Jednak podobnie jak informacja zapisana w pamięci sieci neuronowej stanowi stan potencjalny wystąpienia świadomości, tak informacja ta po uwolnieniu z materii (wg wspomnianych koncepcji np. w postaci promieniowania nekrotycznego) może być przechowywana na poziomie kwantowym „w pamięci” próżni fizycznej w postaci stabilnych pól spinowych (tzw. solitonów spinowych). Wystąpienie stanu jej przetwarzania na poziomie kwantowym pól spinowych powinno ponownie wywołać stan świadomości, choć zachodzący już w innym, niematerialnym „ciele” próżni fizycznej [11].

Obecnie trwają dyskusje nad tym, jaki poziom autonomii i „zaimplementowanej” programowo inteligencji charakteryzuje poziom tzw. świadomości maszynowej „prawdziwego” robota [5]. Czy m.in. inteligentna amunicja, pociski samosterujące lub bezpilotowe statki latające (rys. 4.) spełniają kryteria, by uznać je za inteligentnego robota? Wydaje się, że od czasu gdy zdalnie naprowadzany bezzałogowy statek latający typu Predator „odpalił” rakiety bojowe, można już mówić o wojnie

robotów, aczkolwiek brak jest spełnienia ważnego warunku charakterystycznego dla świadomości – umiejętności przystosowywania się do innych niż „przewidziane” przez programistę sytuacji [6]. Z kolei współczesne cywilne i wojskowe systemy awioniczne (m.in. nawigacyjne, łączności i sterowania uzbrojeniem) są już integrowane z użyciem cyfrowych szyn danych. Ich złożone funkcjonalnie i skomputeryzowane podsystemy i terminale wymagają dużej mocy obliczeniowej i rozbudowanych „inteligentnych” aplikacji do ich obsługi. Z tych względów mogą być uznane jako układy ze sztuczną inteligencją w wersji słabej.



Rys. 4. Bezpilotowe statki latające – Predator (po lewej) i Boeing UCAV X-45 (po prawej) sterowane drogą radiową lub za pomocą sztucznych sieci neuronowych

Możliwości zastosowania silnej sztucznej inteligencji to rozwój układów już istniejących z zastosowaniem sztucznych sieci neuronowych (np. w zakresie systemów automatycznego sterowania lotem oraz układów ostrzegania i komunikacji z pilotem). Przewiduje się także [5], że dzięki pracom nad bezpośrednim sprzężeniem mózgu człowieka z maszyną (m.in. interfejsy typu BCI) już za parę lat możliwe będzie budowanie statków powietrznych z systemami sterowanymi przez pilota za pomocą myśli (docelowo za pomocą takiego sposobu ma być pilotowany samolot F-22). Ograniczenia zastosowania sztucznej inteligencji w wersji silnej dotyczą w szczególności walidacji programów użytkowych (obsługujących podsystemy awioniczne) w zakresie przewidywalności ich działania, a stąd bezpieczeństwa ich użycia.

Wnioski, jakie płyną z badań nad sztuczną inteligencją w wersji silnej, przewidują, że możliwe jest zbudowanie na bazie rozwiązań informatycznych świadomości maszynowej, która posiada poziom inteligencji człowieka, a z czasem (w miarę swojego rozwoju) szybko go przewyższy. Stanowią one jeden z kierunków prac teoretyczno-eksperymentalnych mających na celu wytworzenie „inteligentnych” realizacji technicznych i (mimowolnie) potwierdzających podstawowe założenia bioelektroniki ks. prof. W. Sedlaka.

Bibliografia

- [1] Sedlak Wł., *Wprowadzenie w bioelektronikę*, Wrocław 1988, Wyd. Zakład Narodowy Ossolińskich.
- [2] Sedlak Wł., *Homo electronics*, Opole 1994, Wyd. Ekomed.
- [3] Hertz J., Krogh A., Palmer R.G.: *Wstęp do teorii obliczeń neuronowych*, Warszawa 1995, Wyd. WNT.
- [4] Moskwa W., Ertel D., Adamski A., *Hipotezy o istocie świadomości a bioelektronika*. Lublin 1998, Wyd. Fundacja Bioelektroniki.
- [5] Garreau J., *Radykalna ewolucja. Czy człowiek udoskonalony przez naukę i technikę będzie jeszcze człowiekiem?*, Warszawa 2007, Wyd. PiS.
- [6] Szelmanowski A., *Możliwości i ograniczenia zastosowania sztucznej inteligencji w wersji słabej i silnej w zintegrowanych systemach awionicznych*. XII Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Komputerowe systemy wspomagania nauki, przemysłu i transportu TRANSCOMP 2008”. Materiały konferencyjne, str. 337-344, Zakopane 2008.
- [7] Penrose R., *Nowy umysł cesarza: o komputerach, umyśle i fizyce*, Warszawa 1994, Wyd. PWN.
- [8] Sławiński J., *Cień Boga – Światło. Elektromagnetyzm a niektóre problemy ontologiczne i eschatologiczne*, Poznań 2007. Wyd. UAM WT.
- [9] Szelmanowski A., *Idea świadomości spintronicznej jako rozwinięcie bioelektronicznej koncepcji ks. prof. Włodzimierza Sedlaka*. II Konferencja ChFPN „Nauka – Etyka – Wiara NEW’2007”. Materiały konferencyjne, str. 338-356, Rogów, 2007.
- [10] Sedlak Wł., *Teologia Światła, czyli sięganie Nieskończoności*, Radom 1997, Wyd. Continuo.
- [11] Szypow G.I., *Teoria próżni fizycznej. Teoria, eksperymenty i technologie*, Moskwa, 1997, Wyd. Nauka
- [12] Akimow A.E., Bingi W.N., *Komputery, mózg i wszechświat jako problem fizyczny*. Zbiór „Świadomość i świat fizyczny”, Moskwa 1995, Wyd. Jahsmen.