

ANNA LATAWIEC

ŻYCIE A INFORMACJA BIOLOGICZNA

Poznanie istoty życia intryguje nie tylko biologów, lecz także medyków i filozofów. Zrozumienie tego ważnego zjawiska pozwala na podejmowanie prób dotarcia także do istoty śmierci. A to z kolei zagadnienie jest bardzo aktualne w świetle intensywnie rozwijających się nauk medycznych, szczególnie transplantologii. Zrozumienie istoty życia jest także ważne z racji narastających konfliktów pojawiających się w związku z nasilającymi się protestami zwolenników rozmaitych ruchów obrońców zwierząt.

I. PRZEGLĄD PODSTAWOWYCH OKREŚLEŃ ŻYCIA

Poszukiwanie odpowiedzi na pytanie, czym jest życie, to domena przyrodników i filozofów. Jednakże brak jednoznaczności. Biologów interesują systemy, które uznano za żywe. Nie poszukuje on jakichś specjalnych definicji. Jednakże pojawiające się pytanie o życie jest, zdaniem J. Kozłowskiego¹, potrzebą odnalezienia jakiegoś pierwiastka życiowego. Nie jest to możliwe do uzyskania na terenie biologii, która pozwala jedynie opisać pewne przejawy, jakimi życie się charakteryzuje: zdolność pobierania energii i materii z zewnątrz w celu rozbudowy własnego ciała, zdolność do rozrodu, śmiertelność naturalna lub pod wpływem czynników losowych, pojawiająca się w przypadku każdego zaistniałego życia itp.

Życie można rozpatrywać od strony strukturalno-zjawiskowej², uznając za taką jednostkę życia komórkę. Zakładając bowiem, że życie jest hierarchicznie zorganizowane, komórka stanowić powinna jego poziom najniższy. Poszczególne stopnie hierarchii różnią się między sobą wielkością, masą, sposobem integracji wewnętrznej, a także swoistymi prawami obowiązującymi na poszczególnych poziomach organizacji. Takie układy hierarchicznie zorganizowane, o różnym stopniu złożoności i integracji, F. Jacob³ nazywał integronami. Komórka może już sama w sobie stanowić odrębny organizm, bądź też dawać początek innemu, skomplikowanemu organizmowi. Zawiera swą własną informację, odpowiednią do poziomu organizacji przez siebie wykazywanego. Informacja ta decyduje o budowie i funkcjonowaniu komórki i komórek jej potomnych. O komórce Kunicki-Goldfinger pisze: „Jako jednostka życia jest zdolna do samoodtworzenia swej struktury i funkcji na podstawie informacji przekazywanej dziedzicznie; samoodtworzenie to, czyli rozmnażanie, przebiega przy udziale przemiany materii i energii (metabolizm). Jednostka taka podlega też zmienności, dzięki czemu zdolna jest do ewolucji”⁴.

Doświadczenia przeprowadzane nad zamrażaniem komórek pozwalają wnioskować, iż życie winno być traktowane jako proces, zaś systemy żywe – jako struktury⁵. Istnieje wiele możliwości łączenia się komórek różnorodnie ilościowo i odmiennie jakościowo.

Poszukiwanie jednostki życia doprowadziło P. Lenartowicza do cyklu życiowego, dzięki któremu podkreśla wagę dynamizmu życia i jego procesowość⁶.

Żywe systemy, czyli układy żywe, charakteryzują się całościowością strukturalną

¹ J. Kozłowski, *Ewolucja biologiczna a wiara chrześcijańska*, „Znak” 43 (1991) nr 1 (482), s. 55.

² W. Kunicki-Goldfinger, *Podstawy biologii. Od bakterii do człowieka*, Warszawa 1978, s. 32-33.

³ F. Jacob, *Logique du vivant*, Paris 1970.

⁴ W. Kunicki-Goldfinger, *Podstawy*, s. 34.

⁵ Tamże, s. 25.

⁶ P. Lenartowicz, *Elementy filozofii zjawiska biologicznego*, Kraków 1986, s. 48.

i funkcjonalną harmonijnością i ekonomicznością przejawiającą się dążeniem do zakończonych w genach celach⁷. Jest tu ujęcie cybernetyczne, pozwalające na uchwycenie harmonijnego przebiegu wszelkich procesów i zachowania dynamicznej równowagi w oparciu o informację zewnętrzną i wewnętrzną. Informacje te podlegają w układzie żywym przetworzeniu⁸. Często za najważniejszą zdolność żywych systemów uważa się samoodtworzenie rozumiane jako zdolność odnawiania i odtwarzania systemów składowych w procesach powielania⁹.

Nadal poszukuje się istoty życia i takich jego cech, które mogą być podstawowym kryterium jego rozpoznawania. Jedną z takich cech może być np. sposób wzajemnego powiązania i oddziaływania elementów¹⁰, możliwość zachowania porządku na drodze wymiany energii ze środowiskiem w strukturach statycznych i dynamicznych¹¹, czy dostatecznie duży stopień organizacji¹². Powszechnie przyjmuje się, iż żywy układ wymaga do swego zaistnienia wymiany materii, energii i informacji. O ile materia i energia służą do zasilania, to informacja – do sterowania zasilaniem. Układ taki zdolny jest do stałej wymiany energii i materii dążącym do wzrostu ze swym otoczeniem, a poprzez powstrzymywanie wzrostu entropii informacji¹³. Wszelka samoorganizacja przebiega w tych układach na bazie zdobytej informacji. Zdaniem Bertalanffy'ego, żywy organizm jest „zorganizowanym w hierarchicznym porządku systemem wielkiej liczby różnorodnych części, w którym wielka ilość procesów jest uporządkowana tak, że przez ich stałe relacje w obrębie szerokich granic przy stałej przemianie materii i energii tworzących system, jak też przy uszkodzeniach wskutek wpływow zewnętrznych system pozostaje w stanie sobie właściwym albo doń powraca lub procesy te prowadzą do powstawania podobnych systemów”¹⁴.

Przytoczone propozycje ujęcia istoty życia mają charakter biologiczny. W ujęciu filozoficznym, tomistycznym powiemy, iż istota żywa charakteryzuje się złożeniem z materii pierwszej i formy substancjalnej zdolnej do wykonywania czynności wsobnych. Rozwiązanie filozoficzne jest konsekwencją przyjęcia faktów naukowych pochodzących z zakresu nauk przyrodniczych i przełożenia ich na język filozoficzny. W powyższych propozycjach podkreśla się wagę informacji w przebiegu procesów życiowych. Z tej racji omówiona zostanie w skrócie propozycja koncepcji informacji biologicznej.

II. ZARYS KONCEPCJI INFORMACJI BIOLOGICZNEJ

Prezentowana koncepcja jest wynikiem analizy przeprowadzonej na podstawie literatury z zakresu biologii¹⁵. Pierwszym kryterium podziału informacji biologicznej jest jej stosunek do organizmu żywego; stąd można mówić o informacji zewnętrznej i wewnętrznej. Jej wewnętrzny lub zewnętrzny charakter jest uzależniony od źródła jej pochodzenia i stosunku lokalizacji tego źródła w relacji do organizmu żywego.

⁷ T. Ścibor-Rylska, *Porządek i organizacja w przyrodzie*, Warszawa 1974, s. 59.

⁸ Sz. W. Ślaga, *Życie – ewolucja*, w: M. Heller, M. Lubański, Sz. W. Ślaga, *Zagadnienia filozoficzne współczesnej nauki. Wstęp do filozofii przyrody*, Warszawa 1982, s. 335.

⁹ F. G. Varela, H. R. Maturana, R. Uribe, *The organization of Living System. Its Characterisation and a Model*, „Biosystems” 1974, vol. 15, s. 187-196.

¹⁰ Tamże, s. 187.

¹¹ E. Jantsch, *Die Selbstorganisation des Universums von Urknall zum menschlichen Geist*, München 1982, s. 145-174.

¹² F. G. Varela, H. R. Maturana, R. Uribe, dz. cyt., s. 187.

¹³ K. M. Chajlow, *Biologičeskaja organizacija i informacija*, „Żurnal Obszczej Biologii” 27 (1966) 4, s. 436-447; M. J. Sietrow, *Informacionnyje procesy w biologičeskich sistiemach*, Leningrad 1975.

¹⁴ L. von Bertalanffy, *Theoretische Biologie*, Berlin 1932, s. 83.

¹⁵ A. Latawiec, *Koncepcje informacji biologicznej*, w: *Z zagadnień filozofii przyrodoznawstwa i filozofii przyrody*, t. 5, Warszawa 1983, s. 151-259.

Informacją biologiczną nazywać będziemy każdy rodzaj oddziaływania (zarówno wewnętrznego, jak i zewnętrznego) na organizm (i wewnątrz niego), przebiegający na każdym poziomie organizacyjnym, służący organizmowi do życia i przeżycia w warunkach aktualnych i przyszłych¹⁶. W podanym określeniu najważniejsze jest pojęcie oddziaływania, z którym informację utożsamia się, oraz relatywizacja do poziomów organizacji. W efekcie powyższej relatywizacji uzyskujemy różne typy informacji biologicznej.

Oddziaływanie, czyli informacja związana jest z reakcją wyzwalającą zaistnienie określonego stanu. Można je traktować potencjalnie. Pojawienie się oddziaływania na dowolnym poziomie organizacji jest tożsame z pojawieniem się informacji. Poszczególne rodzaje informacji przypisane są niejako poszczególnym poziomom organizacji materii. Na poziomie molekularnym pojawia się informacja genetyczna i immunologiczna, na poziomie komórkowym i tkankowym – informacja strukturalna itd.

Informacja genetyczna, zawarta w kwasach nukleinowych i utrwalana w odtwarzalnych strukturach wielkocząsteczkowych, zapisana w kodzie genetycznym niesie informację o rodzaju i czasie syntetyzowania określonych białek¹⁷. Jest obecna w najprostszycy organizmach żywych. Jej brak powoduje proces syntezy białka, a w konsekwencji ustanie wszelkich procesów życiowych.

Na poziomie molekularnym pojawia się także informacja immunologiczna niesiona za pośrednictwem antygenów i przeciwciał w reakcjach serologicznych. Jest tym typem informacji, który obecny jest w niektórych tylko żywych istotach. Należy więc uznać, iż nie jest informacją niezbędną. Jednakże tam, gdzie organizm jest przystosowany do jej odbioru, tam jest niezbędna. Oznacza to, że przystosowanie do odbioru informacji immunologicznej jest równoznaczne z brakiem innych zabezpieczeń, „systemów alarmowych” ostrzegających przed zagrożeniem prowadzącym do wyniszczenia lub zniszczenia organizmu.

Na poziomie komórkowym pojawia się informacja strukturalna, która związana jest z budową i odbudową niszczonych fragmentów ciała roślin i zwierząt. Informacja ta bierze udział i odpowiada za prawidłowy przebieg zjawiska regeneracji¹⁸.

Z zewnątrz organizmu docierają dwa typy informacji biologicznej: komunikacja i ekologiczna. Oba typy spotykane są na wyższych poziomach organizacji życia. Poszczególne osobniki muszą się z sobą porozumiewać, przekazywać sobie informacje za pośrednictwem środków dostępnych na ich poziomie. Powszechnie znane wysoko zorganizowane społeczeństwa owadów, koralu, ptaków, ssaków wykazują tendencję do stałego wyspecjalizowanego współistnienia między osobnikami¹⁹. Informacje przekazywane są za pomocą sygnałów chemicznych, optycznych i akustycznych. Wszelkie zaburzenia w przekazie informacji typu komunikacji dezorganizują życie i mogą mu także zagrażać.

Drugi typ informacji zewnętrznej, czyli ekologiczna, dotyczy osobników żyjących w tej samej biocenozie. Związana jest z warunkami klimatycznymi, bytowymi, geograficznymi. Oddziaływanie środowiska wywołuje reakcje obronne wśród jego odbiorców.

Należy dodać, iż wszelka informacja niesiona jest za pośrednictwem odpowiednich nośników. Tak też jest w przypadku informacji biologicznej, której nośniki mają charakter materialny lub formalny. Materialnymi nośnikami są pewne elementy określonej struktury fizyko-chemicznej, zaś formalnymi – pewne niematerialne elementy wyrażone w formie ruchu, barwy i kształtu²⁰. Powiemy zatem, iż nośnikiem informacji biologicznej jest wszelki czynnik materialny lub atrybut materii służący do przenoszenia informacji od jej źródła do odbiorcy.

¹⁶ Tamże, s. 234.

¹⁷ E. Malinowski, *Genetyka*, Warszawa 1967; L. Kuźnicki, A. Urbanek, *Zasady nauki o ewolucji*, t. 2, Warszawa 1970, s. 296-303; W. Kunicki-Goldfinger, *Dziedzictwo i przyszłość*, Warszawa 1974, s. 103.

¹⁸ W Kunicki-Goldfinger, *Dziedzictwo*, s. 183; S. Mynarski, *Elementy teorii systemów i cybernetyki*, Warszawa 1978, s. 139.

¹⁹ M. Bates, *Człowiek i jego środowiska*, Warszawa 1967, s. 272-293.

²⁰ A. Latawiec, dz. cyt., s. 151-259.

III. IMPLIKACJE FILOZOFICZNE

Wszelkie procesy biologiczne zachodzą na skutek pojawienia się informacji biologicznej. Oznacza to, iż są one przez informację sterowane. Bez informacji biologicznej życie nie mogłoby zaistnieć i istnieć. Życie już istniejące, a pozbawione informacji, szybko by znikło.

We wszystkich swych rodzajach informacja biologiczna musi dotrzeć do adresata. Odebrana przez niewłaściwego adresata traci swą wartość.

Omówione typy informacji biologicznej, ich powiązanie z poziomami organizacji życia pozwalają stwierdzić, iż:

1. Jeśli prawdą jest, że tam, gdzie jest życie, tam jest informacja (lecz nie odwrotnie), to prawdą jest, że warunkiem zaistnienia i istnienia życia jest obecność informacji.

2. Jeśli prawdą jest, że informacja biologiczna pojawia się na każdym poziomie organizacji życia, ta prawdą jest, że na każdym poziomie życia powinny pojawiać się jego przejawy, a zatem poziom organizacji + informacja biologiczna = życie.

3. Jeśli prawdą jest, że procesy życiowe pojawiają się na wszystkich poziomach organizacji życia niezależnie od siebie, to prawdą jest, że mimo uszkodzenia pnia mózgu człowieka życie może trwać nadal na innych poziomach organizacyjnych; stwierdzenie to jest uwierzytelnieniem najnowszej klinicznej definicji śmierci.

4. Jeśli prawdą jest, że życie to zdolność do pobierania materii i energii i że informacja jest czynnikiem sterującym procesami życiowymi, to prawdą jest, iż życie jest zdolnością do pobierania materii i energii sterowaną informacją biologiczną.

5. Jeśli prawdą jest, że życie to proces, to prawdą jest, że czynnikiem niezbędnym w procesach życiowych jest informacja zgodnie z zasadą, iż wszelkie procesy sterowane są przez odpowiednią informację.

6. Jeśli prawdą jest, że zgodnie z tomistycznym ujęciem życie przysługuje bytowi materialnemu złożonemu z materii pierwszej i formy substancjalnej, obdarzonemu zdolnością wykonywania czynności wsobnych, to prawdą jest, że czynności wsobne są sterowane informacją jako nieodłącznym atrybutem wszelkiego działania.

Powyższe rozważania nad relacjami zachodzącymi między pojęciem życia i pojęciem informacji wyraźnie ukazują, iż o życiu nie można mówić w oderwaniu od informacji. Tam gdzie jest życie, jest informacja. Od jakości informacji zależy jakość życia. Wszelkie szumy informacyjne lub przejawy dezinformacji kształtują przejawy życia i samo życie.