

WPROWADZENIE DO FILOZOFII INFORMACJI

Włodzimierz Wawszczak

Politechnika Łódzka, Wydział Mechaniczny
Chrześcijańskie Forum Pracowników Nauki, Łódź
marwaw@neostrada.pl; kom. 604967770

Streszczenie

Dokonano specyficznej syntezy wiedzy, pochodzącej od różnych nauk, osnutej wokół słowa informacja, aby osiągnąć cel – wykazać, że informacja jest uniwersalną filozoficzną kategorią. W tym celu omówiono pojęcie istoty życia, rozstrzygające o materii żywej i nieożywionej (martwej). Przywołano podstawowe założenia i postulaty mechaniki oraz termodynamiki w ujęciu fenomenologicznym, statystycznym i kwantowym. Scharakteryzowano klasyczne teorie informacji oraz tzw. triadę entropijną. Już na wstępie sformułowano projektującą definicję informacji, której pojęciem pierwotnym jest tzw. „nić informacji”. Postuluje się, że informacja jest przenikliwa i wszechobecna we wszechświecie materii i amaterii, i tak nieograniczoną przestrzeń obejmuje jej definicja. Wyrażono i uzasadniono ufność oraz realną nadzieję, że rozwój kwantowych teorii i probabilistyki w obrębie nowych matematycznych teorii jest drogą do budowania uogólnionej teorii informacji. Cytowano: Tomasza z Akwinu, W. Sedlaka, M. A. Krapca, P. A. M. Diraca, M. Plancka, N. Wienera, A. Einsteina, św. Pawła. Tekst referatu ma główny cel – inspirujący, do zamyślenia nad bytowym (ontycznym) i poznawczym (epistemicznym) sensem w kosmosie, z perspektywy teorii informacji.

1. Wokół definicji

Wiedzieć, jak rozpocząć rozważania o informacji, nie jest wcale łatwo. Nie sposób spotkać człowieka, który pytany o „informację”, nie potrafiłby dać jakiegoś racjonalno-sensownego wyjaśnienia. Wiele jest bowiem takich słów (w podobnej sytuacji jak słowo informacja), o których nawet wiele potrafimy powiedzieć, ale gdy coraz szerzej i głębiej nad nimi rozmyślamy, rozmywa się nam jasność i wyrazistość ich realnego, istotnego sensu.

Chcemy však określić realny sens słowa „informacja”, stosując definicję realną, podającą jednoznaczną charakterystykę, tzn. takie zdanie, w którym o tym przedmiocie stwierdza się coś takiego, co o jednym i tylko jednym przedmiocie może być wypowiedziane zgodnie z prawdą. Definicją realną jest tylko taka, która podaje „istotę” tego przedmiotu. Pojęcie „istoty rzeczy” samej w sobie już od Ary-

stoteles jest trudnym i niejasnym pojęciem w filozofii. Np. „istotę rzeczy” człowieka podajemy, określając go jako *animal rationale*. Stagiryta zaleca, aby istotę wyrazić poprzez gatunek lub rodzaj (genus) oraz określić różnicę gatunkową (*differentia specifica*) jako dominującą cechę wyróżniającą. Taka definicja nazywa się definicją klasyczną. Dla informacji nie można podać jednej takiej cechy, można postulować kilka albo wiele cech, których wybór z liczności czyni, że ztraca się ostrość dominacji.

Proponujemy więc zastosować definicje przez postulaty dla słowa „informacja”, a więc jest to:

1. Coś, posiadające początek w chwili czasowej $t = to$ (przed-relatywistycznej albo relatywistycznej). Nazywamy to także źródłem, emiterem albo nadajnikiem.
2. Źródło, jako emiter E_i , który wysyła co najmniej jedną wielkość (parametr) typu: materia, fale materii (np. L. V. Broglia), fale (np. elektromagnetyczne lub inne), promieniowanie kwant, myśl, słowo, i inne. Wielkości są mierzalne albo niemierzalne (nadprzyrodzone, transcendentne).

Te mierzalne mogą mieć jednostkowe miary: kg (masa), Hz (częstotliwość), J/kgK (entropia fenomenologiczna), $h\nu$ (kwant) i inne, np. prawdopodobieństwo termodynamiczne, prawdopodobieństwo informacyjne (wg Shanonna), statystyki kwantowe.

3. Byt teleologiczny, czyli celowościowy, skierowany w czasie i w przestrzeniach euklidesowej albo nieeuklidesowych, przed-relatywistycznej albo relatywistycznych.
4. Co nie ma końca, nie zanika i nie znika; jest wiekuiste. Drogę bytową informacji nazywamy „nicią informacji” (informacyjną); elementarna komórka bytowej informacji.
5. Transformer T_i , który przetwarza, przekształca, koryguje, reguluje, steruje. Np. jako klasyczny człon proporcjonalno-różniczkująco-całkujący, dowolnie wysokiego rzędu. Może być dowolna ilość T_i , skombinowanych na różne sposoby.
6. Jako wyróżniony absorber A_i dla stanu przejściowego na „nici informacji”, w którym realizuje się coś ważnego, „istotnego” (*differentia specifica*). Może to być także któryś ze stanów T_i .
7. „Nici informacji” – przenikają materię nieożywioną oraz materię ożywioną.

Z powyższych postulatów wynika, że musiał być Bóg Wszechmocny – Stwórca Wszechrzeczy, który je wyposażył w „nici informacji”. Świat materii nieożywionej ma stały (constans) potencjał sumaryczny „nici informacji” (ilość, wielkość i wartość). Jedynie nowe „życie” zapoczątkowuje nową „nić informacji”; jest to jednocześnie definicja „życia”. Dotyczy „życia” roślin i zwierząt, i człowieka, tworzących materię ożywioną. Potencjał sumaryczny materii ożywionej jest dlatego zmienny. Bóg-Stwórca jest jednoczesnym, ostatecznym, wiekuistym, absolutnym Emiterem i Absorberem wszystkich „nici informacji”.

2. Życie a materia nieożywiona i ożywiona

Życie (gr. bios; łac. vita) – to zespół działań celowych oraz immanentnych (tzw. „wsobnych”) podporządkowanych „żywemu” podmiotowi. Ogólnie uznajemy znamiona żywej materii jako:

1. Różne pobudliwości, reakcje, podniety w kontakcie ze światem zewnętrznym.
2. Odżywianie się: przyjmowanie pokarmów, trawienie i wydalanie.
3. Rozrost, zmiany kształtów i ruchliwość.
4. Rozmnażanie się.

Treść punktu 1 odróżnia w największym stopniu materię żywą od martwej. Celowość przejawia się we wszystkich cząstkowych czynnościach żywego organizmu, wypływających z różnych jego organów, zmierzających do zachowania życia całej jednostki. Dość powszechnie, na różne sposoby przypuszczamy, że życie pochodzi ze specyficznej organizacji materii. R. Descartes uznawał istnienie „maszyny życiowej”, twierdził, że zwierzę jest maszyną, której czynności rządzą się prawami mechaniki. Inni twierdzili, że jest to sposób istnienia ciał białkowych (F. Engels). Jeszcze inni przyjmowali istnienie materii „biogenicznej” (gennan = rodzić) albo tzw. „żywej kolonii”.

Na tle rozmaitych hipotez należy zapytać o przyczynę i źródło życia – w samej materii żyjącej albo poza nią?! Czy materia w ciele żywym jest inna od tej w ciele martwym? Czy ta inność pochodzi z samej materii, czy od czynnika poza materią? Ostatecznie zdecydowanie dominuje realizm, że to życie organizuje sobie materię, nie jest skutkiem, ale przyczyną, jest przed i ponad materią. Przyczyna zjawisk życiowych nie pochodzi z materii, lecz od jakiejś siły źródła życia, która z nią istnieje i celowościowo organizuje. Siłę tę nazywamy pierwiastkiem życia albo „duszą” w najogólniejszym sensie – posiadają ją rośliny, zwierzęta i człowiek. Czym jest pierwiastek życiowy, czyli dusza sama w sobie? Tutaj wymienia się np. teorie hylozoizmu, hylemorfizmu i witalizmu.

Dusza jako forma substancjalna istnieje tylko wraz z całym organizmem. Dusza w materii objawia się przez materię, działa w niej i wraz z jej rozpadem ginie. Tylko(!) dusza CZŁOWIEKA stanowi wyjątek! Jest wiekuista. Każdy organizm żyjący jest jednością materii i duszy, i to stanowi jego byt. W roślinach ma miejsce słaba jedność, bowiem reagują na bodźce nie całościowo, lecz tylko partiami. Doskonalszy sposób bytowania (jedności) występuje u zwierząt. Jednakże pełna jedność bytowa występuje dopiero w duszy ludzkiej.

Naczelnym i najistotniejszym objawem życia jest „ruch” jako najogólniej pojęta „zmiana”; materia martwa się nie „rusza”. Ruch pojmujemy zwykle w sensie kartezjańsko-newtonowskim jako zewnętrzne oddziaływanie podmiotów, przechodzenie i wzbudzenie, czyli to, co nazywa się „actio et passio” (od akcji do doznania). To prawo ruchu tranzytywnego (przechodniego) realizuje się nie tylko w zjawiskach mechanicznych, ale także cieplnych, elektrycznych, magnetycznych, falowych itp. Ale są ruchy, które nie przechodzą z podmiotu na podmiot, nie są tranzytywne. Są to ruchy „wsobne”, kiedy ten sam podmiot, będąc źródłem ruchu, jest także jego kresem; ruch ten nie wychodzi poza podmiot, ale w nim się kończy. Jest to np. proces odżywiania w fazie asymilacji pokarmu, odżywianie komórki, która dzięki

temu żyje, rozrasta i dzieli się, tworząc nowe komórki; odwrotnie jak np. kryształy, które narastają jeden na drugim.

Immanencja „wsobności” pełni rozległą i dominującą rolę w fenomenie życia i ma swoje stopnie. Przy rozmnażaniu w obrębie tego samego podmiotu gatunkowego (roślina, zwierzę, człowiek) „wsobność” dotyczy poszczególnych organów oraz całości podmiotu indywidualnego. Szczególnie wysoki stopień wsobności ruchów dotyczy funkcji poznawczych, np. wrażenie koloru jest tylko immanentne dla oka, podobnie jest w przypadku innych zmysłów. Funkcje intelektualne człowieka polegają na skomplikowanych czynnościach – także poprzez ruchy wsobne.

Generalnie, ciała żyjące rodzą, reagują, wznoszą, poznają – przejawiając ruchy wsobne. Przemieniają pokarm własną czynnością, ze swojego wnętrza żywego organizmu jako ze źródła, w swoją substancję jako kres czynności ruchu wsobnego. Czynności immanentne wyrażone „wsobnością” ruchów są właściwością konieczną tylko materii żywej.

Tomasz z Akwinu określa życie tak: *polega na tym, w czym po raz pierwszy się objawia i co zarazem jest jego ostatnim przebłyskiem. A ponieważ po raz pierwszy i ostatni objawia się ono w ruchu wsobnym, przeto ten stanowi o życiu.*

W żywych organizmach życie przechodzi pewne fazy: u roślin wegetatywna, u zwierząt jeszcze sensorywna i u ludzi jeszcze rozumna. W życiu wegetatywnym nie można zmieniać form działania. W życiu zwierząt istnieje wsobność źródła, ale zwierzę nie zna celu swych funkcji życiowych. W człowieku obserwujemy także wsobność co do celu i sensu działania. Celem ludzkich funkcji życiowych nie jest ostatecznie sam człowiek; celem jest sam byt żyjący i absolutny – Bóg. Embrion ludzki od pierwszej komórki rozwija się od wewnątrz i już istnieje w nim kierująca dusza. Każda dusza jest obecna od pierwszej chwili życia komórki.

Powstawanie życia wyrażają różne teorie, a najważniejsze to: hipoteza życia pierwotnego, hipoteza panspermii kosmicznej i hipoteza samoródtwa. Chrześcijańska teoria życia nie neguje rozwoju życia – a w tym nie neguje teorii ewolucji życia w ujęciu wielkiego biologa, bakałarza teologii K. Darwina. Nigdy Kościół Katolicki nie potępił tego uczonego. Po stworzeniu życia przez Boga, możliwy był jego rozwój według praw ewolucji, ale tylko odrębnie w obszarach: wegetatywnym, sensorywnym i intelektualnym; jednakże przejście ewolucyjne od niższych obszarów do wyższych (między ww. obszarami) jest absolutnie niemożliwe. Nauki K. Darwina nie powinny być używane w ideologicznych przetargach między zwolennikami kreacjonizmu, ewolucjonizmu i darwinizmu.

Inną drogą naukowych zmagani i odkryć podążał – szukając istoty życia – twórca szkoły bioelektroniki i elektromagnetycznej teorii życia ks. W. Sedlak:

Mój program naukowy streszcza się w krótkim aforyzmie – Życie, czym jesteś? Aby tak dalece sięgać w naturę życia, muszę się wstępnie wyzwolić z akademizmu pojmowania przedmiotu biologii. Muszę być na własnych obrotach intelektualnych. Inaczej do niczego nie dojdę. Nowa wizja życia jest specyficznym stanem w biologii. Znowu rozwój tradycyjnej biologii jest mi utrudnieniem w balaście informacyjnym, jakby wszystko było wykończzone, poukładane – z wyjątkiem natury. Biologia jest „pełna” poznania, ale

jedynie na peryferiach i tylko wtedy, gdy rozpatruje zagadnienie, czym jest życie w ogóle, nie zaś w istocie swej natury. Na czym polega istota natury życia – pytanie pozostające bez odpowiedzi.

We współczesnych interpretacjach biologiczno-przyrodniczo-filozoficznych nie odnotowano uzgodnionej definicji życia. O metafizycznej relacji między istotą, bytem i istnieniem niech wypowie się ojciec M. A. Krąpiec:

Tożsamość absolutna ma miejsce wówczas, gdy zniknie w bycie zdwojenie z istoty i istnienia, gdy istotą bytu jest jego istnienie. Taki byt występuje w metafizyce jako naczelna i konieczna, i dostateczna racja wszelkiej rzeczywistości. Jest to byt samozrozumiały, byt – samoistny, a więc Absolut, czyli – zwany w religii – Bóg.

Życie bowiem jest sposobem istnienia bytu, ale bardziej znajduje się po stronie egzystencji, a nie esencji – jako różnych porządków poznawczych; dlatego trudności i sprzeczności wszystkich szkół o istnieniu życia znikają wtedy i tylko wtedy, gdy prawdą o życiu będzie Bóg-Stwórca, dawca życia.

3. Mechanika oraz termodynamika fenomenologiczna, statystyczna i kwantowa

Podstawowy, naoczny, makroskopowy ogląd świata nazywamy fenomenologicznym, gdy przestrzeń jest kartezjańska, materia jest rozciąglą i czas jest jednorodny. Zasady mechaniki fenomenologicznej podał I. Newton oraz rozwinęli J. L. Lagrange i W. R. Hamilton. Wyróżnia się jej główne części: mechanikę ciała stałego i mechanikę płynów (cieczy i gazów). Mechanika ciała stałego jest zasadniczo izotermiczna ($T = \text{constans}$). Niezależnie rozwinęła się nauka o zjawiskach, w których temperatura $T \neq \text{constans}$, bowiem wszystko, co nas otacza, realizuje ten warunek. Jest to termodynamika fenomenologiczna, która jest osnuta wokół zasad O, I, II i III (ale i IV). Prekursorami tej termodynamiki byli uczeni i wynalazcy: R. E. Clausius, N. L. S. Carnot, W. J. Rankin, B. P. Clapeyron. Termodynamika dała podstawy rozwoju innej niezwykle praktycznej nauki o nazwie Teoria Wymiany Ciepła i Masy. Wymienione nauki, wraz z ich naczelnym narzędziem badawczym, którym jest matematyka, zaowocowały ogromnym dorobkiem w postaci sukcesów obecnej cywilizacji techniki, technologii, przemysłu i produkcji.

Następny, wyższy poziom opisu wszechświata, to opis statystyczny przyrody, a najwyższy to uniwersalny opis kwantowy kosmosu. Teorie i modele fenomenologiczne są zmysłowo wyobrażalne i oczywiste, natomiast statystyczne i kwantowe już takie nie są, są fikcyjnymi zastępczymi teoriami i modelami analogicznie-równoważnymi, substytuowanymi, subsydialnymi bądź komplementarnymi dla tych pierwszych. Nie przeszkadza to temu, że dają zgodność – jakościową, ale także ilościową – z empiryczną rzeczywistością. Przez to głębiej poznajemy świat i czynimy go sobie poddanym. Modele statystyczno-quantowe wyrażane są specjalistycznym, wyrafinowanym językiem matematyki.

Do XIX w. świat był uznawany za ściśle zdeterminowany (mechanicystyczny), czego istotę wyrażał symboliczny, wymyślony przez P. S. de Laplace'a, wszechwiedzący demon, który znając aktualną wiedzę o ciałach i ich cząstkach w kosmosie, może przewidywać w pełni dowolnie odległą ich przyszłość. Takie podejście dla układów zawierających ogromne liczby cząstek (np. liczba A. Avogadro, $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ / mol) i mikrocząstek, do opisu opartego na ich indywidualnym śledzeniu jest niemożliwe i absurdalne. Pomiar wielkości musi być uśredniany i zawsze obarczony błędem (zasada nieoznaczoności W. K. Heisenberga). Dlatego w II połowie XIX w. L. E. Boltzmann, J. C. Maxwell, M. Born i J. W. Gibbs stworzyli podstawy mechaniki statystycznej dla cząstek elementarnych.

Przestrzeń już nie jest ciągła jako ciągłość substancji continuum, ale jest fikcyjną zbiorowością „mikrokulek”. Parametry fizyczne już nie są zdeterminowane (znikł demon Pascala), lecz mają określone prawdopodobieństwo (rozkład gęstości). Pojawia się obfitość zagadnień do opanowania i rozwiązania dla matematyki i ludzkiego geniuszu. Podstawowe parametry makrostanu to liczba cząstek N i energia E . Właściwości układów rzeczywistych zależą od sposobu rozdziału cząstek na mikrostanu w przestrzeni położeń i energii. Maksymalną liczbę mikrostanów realizujących dany makrostan nazywamy prawdopodobieństwem termodynamicznym $W_0 > 1$, najbardziej prawdopodobnym i odpowiadającym stanowi równowagi układu.

Współcześnie ugruntowany jest pogląd, według którego cała kosmiczna rzeczywistość (doczesna) jest o nieciągłej strukturze „ziarnistej”, tzn. zbudowana z cząstek elementarnych na czele z atomem, który nie jest sztywnym zbiorem kulek. Przestrzeń „ziarnistej” energii jest skwantowana, tzn. że zbiór dostępnych energii nie jest ciągły, ale dyskretny.

Cząstki danego poziomu energetycznego scharakteryzowane są liczbami kwantowymi. W teorii kwantowej atomu stan elektronów opisują 4 liczby kwantowe: główna (n), orbitalna (l), magnetyczna (m) i spinowa (s). Spin, jako moment pędu, jest także skwantowany. Ponadto mogą być np. atomy egzotyczne, mniej trwałe, gdy elektron zostaje zastąpiony inną cząstką elementarną naładowaną ujemnie, np. mezonem, leptonem, hiperonem.

O cząsteczkowej, quasi atomowej budowie materii mówili już w V w. p.n.e. Leukippos i jego wspomniał uczeń Demokryt z Abdery.

Dzisiaj jest to gigantyczna wiedza nie do opanowania przez jedną, nawet „genialną głowę”. Prawidłowości w rozkładzie i budowie powłok elektronowych reguluje zasada zwana zakazem W. Pauliego, co pozwala wyjaśniać subtelne i nadsubtelne właściwości widm atomowych.

Najpowszechniejsza jest tzw. klasyczna statystyka L. E. Boltzmann. Znalazła szerokie zastosowanie w wielu praktycznych przypadkach, a przede wszystkim w opisie parametrów gazów rzeczywistych, z uwzględnieniem translacyjnych, elektronowych i rotacyjnych komórek kwantowych. Ruch cząstek w kwantowych procesach atomowych opisuje mechanika falowa, której podstawowe równanie pochodzi od jej twórcy E. Schrödingera. Funkcja falowa ma charakter probabilistyczny, a kwadrat jej modułu w obszarze zmienności jest gęstością prawdopodobieństwa tego, na ile otrzymana wartość będzie zgodna z pomiarem.

Inne statystyki dają znacznie szersze możliwości teoretyczne i praktyczne. Np. kwantowa statystyka E. Fermiego – P. A. M. Diraca, która dotyczy cząstek podległych zakazowi W. Pauliego, czyli o spinie niecałkowitym, gdzie cząstka pojedynczo obsadza stan kwantowy oraz posiada własny zestaw liczb kwantowych. Jeżeli nie obowiązuje zakaz W. Pauliego, cząstkami rządzi kwantowa statystyka S. N. Bose – A. Einsteina.

Pomysłowość matematyczna dla opisu kwantowego w przestrzeni „ziarnistej” wszechświata jest znacznie przerastająca tę legendarną „iście salomonową”. E. Fermi otrzymuje nagrodę Nobla już w wieku 37 lat, a P. A. M. Dirac nawet w wieku 31 lat. Dirac pierwszy teorię kwantów użył do badań pola elektromagnetycznego, opisał relatywistyczny ruch elektronów i wskazał na hipotezę istnienia antymaterii we wszechświecie jako „lustrzanego” odbicia materii. Mówi się, że gdy go pytano o sens jego słynnego równania, miał powiedzieć: *Ja sam nie rozumiem – ale tłumaczę*. Istotnie, teoria kwantów jest „fikcją” i „iluzją”, zapewne genialną matematyczną formalizacją wszechświata i ... jest w okresie burzliwego rozwoju oraz nieograniczonych możliwości poznawczych, w badaniach materii żywej i nieożywionej, biologii, psychologii i neurologii, a nie ma przeszkód ufać, że także w całym doczesnym wszechświecie (nie obowiązuje w nadprzyrodzonej i transcendentnej egzystencji).

Wymienimy wybiórczo przykłady niektórych wyników badań statystyczno-kwantowych.

1. Bardzo dobrze zgodna z rzeczywistością mechanika i termodynamika gazów.
2. Cztery składniki ciepła właściwego gazów: translacyjne, elektryczne, rotacyjne i wibracyjne.
3. Dysocjacja, jonizacja i rekombinacja gazów o cząstkach jedno, dwu i wieloatomowych.
4. Promieniowanie ciała doskonale czarnego i zbiór fotonów, które posiadają spin całkowity i obowiązuje statystyka Bose – Einsteina. Gaz fotonowy, znane są jego parametry oraz równanie stanu. Równania Plancka i Wiena.
5. Ciało stałe. Gaz fononowy, modele kryształów – wibracyjny według A. Einsteina i fal sprężystych według P. J. W. Debye’a. Ciepło właściwe zgodne z regułą P. L. Dulonga – A. Th. Petita. Odpowiada to statystyce Bose – Einsteina.
6. Gaz elektronowy w metalach, czyli elektrony w obrębie metalu, ale niezwiązane z żadnym atomem. Jest wykorzystana statystyka Fermiego – Diraca.
7. Mieszanina gazów, które wchodzą ze sobą w reakcje chemiczne.

W ostatnich latach XX w. W. Sedlak (zm. 1993) znał i wysoko cenił aktualny dorobek mechaniki kwantowej, którą postrzegał z ufnością i nadzieją na poznanie istoty życia:

Tymczasem z fizyki wiemy, że istnieje świat materii, który jest niewyobrażalny. Kwantowy. Ponieważ kwantowo mechaniczny jest abstrakcyjny bez odzierania postrzegania z detali zewnętrznych, wobec czego nie możemy sobie świata kwantowego przedstawić. Jest on możliwy tylko do opisanie

formalnego, czyli matematycznego. Jeśli tak się sprawy przedstawiają, że wszelka materia posiada niewidoczny realizm kwantowy, wobec tego życie w najgłębszych swych rejonach powinno być również skwantowane. Musi więc być na tym poziomie energią.

Wskazuje on, że możemy zejść głęboko, aż do początków życia (jak to nazywa – „ożywienia”), i rekapitułując, przestrzega przed utratą ostatniej szansy wykorzystania kwantowej teorii w poznaniu natury życia. Mówi tak:

Pomysł szalony, ale robi wrażenie trafnego uderzenia w sedno sprawy. Mamy spróbować przybliżyć sobie ten niewyobrażalny świat na odległość, która pozwoliłaby jako tako zapoznać się z życiem. Mówiąc prosto – pragniemy poznać kwantowe podstawy stanu ożywienia. Jeśli tutaj się nie przybliżymy do natury życia, to już do niej nie dojdziemy w naszym poznaniu. Trochę zaś gimnastyki mózgu zawsze się przyda.

4. Klasyczne teorie informacji a entropia

Pojęcie słowa „informacja” nie zostało dotąd ściśle określone, chociaż jest ono obecnie tak bardzo popularne oraz używane we wszystkich naukach przyrodniczych, naukach społecznych, naukach filozoficznych, naukach matematycznych, naukach o człowieku (także w psychologii i psychiatrii), jednakże najmniej w naukach teologicznych. Jest ono ogólnie coraz bardziej powszechne i nie chce tracić swojej popularności. Jest zatem jakoś wyjątkowo potrzebne, jako swoiste narzędzie i instrument – i do rozwoju wyżej wymienionych nauk, i do budowy własnej autonomiczności i suwerenności. Pełni wszak rolę swoistego i niezawodnego zwornika, który jako lepszcze spaja myśli, idee, teorie i ideologie. Widać, że wyraża naturalną skłonność i dążność umysłu ludzkiego, który metodologicznie lubi badać wpierw „sektory” rzeczywistości, aby następnie uogólnić i generalizować, doprowadzając do idealnej teorii (paradygmatu) jako zsyntetyzowanej pigułki.

Myśl taką potwierdza M. Planck:

(...) z dawnych czasów, od których istnieje badanie przyrody, jego ideałem jest zadanie: złączyć różnorodność zjawisk fizycznych w jeden system, a jeśli to możliwe – w jeden jedyny wzór (matematyczny – W. W.), wyjaśnić złożone jako proste, analizować proste jako złożone.

Na użytek badań fenomenu informacji użyczają wiedzy i metodologii takie naukowe dyscypliny, jak: ogólna teoria modelowania, cybernetyka, teoria systemów, teoria automatów, teoria sterowania, teoria informacji, teoria gier, teoria decyzji, teoria grafów, teoria sieci, teoria analizy działalności ludzkiej i systemów technicznych, teorie statystyczno-probabilistyczne i inne podporządkowane dziedziny wiedzy.

Badaczy naukowców o bardzo szerokich – generalnych, interdyscyplinarnych oraz integracyjnych – zainteresowaniach przyjęto nawet nazywać „generalistami”. Dość wymienić jako czołowych np.: L. von Bartalanffy, G. D. Birkhoff, L. E. Boltzmann, L. N. Brillouin, J. W. Gibbs, R. V. L. Hartley, A. A. Markow, A. Kołmogorow, W. Kocielnikow, H. Nyquist, J. von Neumann, J. Seidler, N. Wiener, C. E. Shannon.

Informacja ciągle jawi się jako „magiczna” kategoria umysłu ludzkiego. Aby to przełamać, zapytujemy: czy jest energią, czy aenergią? Na to pytanie próbuje odpowiedzieć hipotetyczny układ fizyczny, nazwany od nazwiska twórcy, demonem J. C. Maxwella.

W odizolowanym od otoczenia (adiabatycznym) zbiorniku z gazem jest nieprzepuszczalna przegroda z super-minimalnym otworkiem zamkniętym klapką. Ciśnienia i temperatury w obu częściach zbiornika są jednakowe. Zgodnie z kinetyczną teorią gazów, cząstki gazu wykonują w różnych kierunkach swobodne postępowe ruchy zależne od temperatury; układ jest w termodynamicznej równowadze. Ale przy klatce dyżuruje rozumny „demon”, który rozpoznaje informacje o fluktuującym ruchu cząstek i przepuszcza cząstki tylko w jednym kierunku. Wskutek tego w jednej części zbiornika wzrasta masa oraz energia wewnętrzna gazu (temperatura i ciśnienie) i może wtedy nastąpić przepływ gazu, który będzie napędzał turbinę oddającą energię mechaniczną. Hipotetycznie, niejako z bilansu energii, wnosimy, że informacja, którą czerpał „demon”, jest także energią.

Jak niepojęty i niepoznawalny, niedookreślony i niezwyčajny jest sens i istota informacji sama w sobie nawet pośród generalistów, daje wyraz lapidarna definicja N. Wienera (w sparafrazowanej formie): *Informacja jest informacją, nie materią, nie energią, nie różnorodnością, ani niczym innym*. Myśl ta dla badaczy informacji stawia „poprzeczkę” bardzo, bardzo wysoko, aż nie do pokonania.

Trzeba ciągle krytycznie weryfikować klasyczne i może szybko przestarzałe paradygmaty. Potrzebne są nowe inspiracje teoretyczne integrujące wiedzę empiryczną z modelami teoretycznymi z obszaru informacji; jak wypowiada się A. Einstein: (...) *teorię można sprawdzać za pomocą doświadczenia, ale żadna droga nie prowadzi od doświadczenia do sformułowania teorii*.

Jedynie żywa, rozumna materia osoby ludzkiej, poprzez specyficznie intelektualne ruchy „wsobne”, jest zdolna jako wolny wytwór rozumu zewnętrznego do takich kreatywnych inspiracji ruchu poznawczego, który jest – jak mówił A. Einstein – *wypadem w nieznanie*.

Takim właśnie „wypadem” jest rewolucyjne pojęcie entropii, a dokładnie trzy niezależne jej ujęcia. Przybliżmy je w skrócie.

Pojęcie entropii jest cudownym, z końca XIX w., dzieckiem fizyki, a dokładniej jej szczegółowej nauki – termodynamiki fenomenologicznej. Pochodzi od R. E. Clausiusa, a żywo rozwijane jest przez P. Duhema, T. de Dondera, J. W. Gibbsa, L. Onsagera, I. Prigogina, P. Glansdorffa oraz polskiego uczonego W. Natansona.

„Strzał” był idealny i doskonały – powstała entropia fenomenologiczna, definitywnie wyrażona taką prostą różniczką $dS_f = dQ/T$, jak się okazało – ogromnie owocna poznawczo funkcja stanu, dla badań transportu masy, pędu i energii.

Świat materialny można podzielić na termodynamiczne układy oddzielone przegrodami przepuszczalnymi i nieprzepuszczalnymi (adiabatycznymi) i wszędzie badać przepływy dowolnych substancji niosących różne energie. Ominiemy specjalistyczne zagadnienia związane z trzema zasadami termodynamiki, a tylko w skrócie omówimy podstawy nowoczesnej, tzw. termodynamiki nierównowagowej. W zasadzie ona dopiero jest dynamiczna, a wszystko przed nią należałoby nazywać termostatyką.

Otóż dynamiczność wyobrażano sobie jako zbiór tzw. bodźców X_i (termodynamicznych, $i = 1, 2, 3, \dots, n$) fizycznych, chemicznych, biologicznych i innych. Bodziec, a nie siła, pochodzi od W. Natansona. Bodźce wywołują specyficzne dla swojego aktu sprawczego tzw. przepływy J_i (termodynamiczne). Np. bodźcami będą: różnice temperatur ΔT , ciśnienia Δp , stężeń Δk , reakcje chemiczne i wiele, wiele innych.

J. W. Gibbs uogólnia II zasadę termodynamiki, która wyraża strumień entropii (pochodna entropii po czasie) równy sumie iloczynów skalarnych wektorów $X_i \cdot J_i$. L. Onsager, a później I. Prigogin postulują proporcjonalność bezpośrednią między bodźcami a ich przepływami (procesy tzw. skoniugowane) oraz również proporcjonalność w kombinacjach wyrażających wpływ bodźca na każdy przepływ (procesy tzw. sprzężone). Współczynniki proporcjonalności $L_{m,k}$, zwane fenomenologicznymi, tworzą macierz, która według postulatu L. Onagera powinna być symetryczna, i tą treść nazywa się IV zasadą termodynamiki.

Dla naszego referatu ważne jest to, że taką metodologię można efektywnie stosować nie tylko do całej materii nieożywionej, ale także rozciągać na materię żywą (również na człowieka); jest stosowana w biologii i medycynie. Narodzenie albo śmierć to start albo zanik bodźców – a w nich ruchów wsobnych, ale gasnąco mogą jeszcze trwać przepływy. Właśnie tropami przepływów skoniugowanych i sprzężonych biegną „nici informacyjne”. Dlatego ta teoria jest wielce obiecująca również dla rozwoju uogólnionej teorii informacji, o której cały czas rozważamy.

Absolutnie niezależnie, w oparciu o statystyczny opis wszechświata M. Planck i L. E. Boltzmann zauważyli, że wraz ze wzrostem fenomenologicznej entropii S_f mamy do czynienia ze wzrostem statystycznego prawdopodobieństwa termodynamicznego W_0 . Uznano, że należy wziąć \ln (logarytm naturalny; podstawa $e = 2,7182818$) z prawdopodobieństwa W_0 i pomnożyć przez stałą Boltzmanna $k = 1,3805 \cdot 10^{-23}$ J/K, i to jest entropia statystyczna S_s .

I wreszcie trzecia idea entropii, pochodząca od matematyka i inżyniera C. E. Shannona, nazywana entropią informacyjną S_i . Należy posiadać wiedzę o prawdopodobieństwie p_k emisji informacji k – tej wiadomości, gdzie $k = 1, 2, 3, \dots, n$. Występuje pozorna analogia do entropii S_s (Boltzmanna). Ale teraz, dla określenia ilości informacji I_k zawartej w k – tej wiadomości można stosować logarytm przy dowolnej podstawie r , i wtedy będzie $I_k = -\log_r p_k$. Jeżeli $r = 2$, to jednostką informacji jest bit (szanon), gdy $r = e$ – jest nit, a gdy $r = 10$ – jest hartley. Entropia pojedynczej wiadomości jest iloczynem $S_{i,k} = p_k \cdot I_k$. Obliczenia dla dowolnych przypadków następują specyficzne kłopoty, nawet nie do pokonania. W przykładzie 6-ściennej równobocznej kostki prawdopodobieństwo $p_k = 1/6$ oraz $n = 6$, i wtedy $I_k = -\log_k 1/6 = \log_k 6$. W tym szczególnym przypadku entropia informacji dla sumy 6 wiadomości będzie $S_{i,6} = \log_k 6$.

Inaczej określamy ilość informacji dla bardzo dużej zbiorowości jednakowych elementów o liczebności $N \gg 1$, np. dla mola gazu. Wtedy dla $r = 2$ ilość informacji wyraża się formułą $I_N = \log_2 (N !)$, gdzie: ! oznacza – silnia. Niech $N = A$ – liczba Avogadro. Stosując wzór Stirlinga, otrzymamy, że $\log_2 (A !) \approx A \cdot \log_2 (A/e)$. Ostatecznie otrzymamy ilość informacji $I_A \approx 810 \cdot 10^{23}$ bit/mol.

Między trzema definicjami entropii S_f , S_s , S_i nie ma jakiegokolwiek tożsamości, ale zachodzi analogia fizykalna, a nawet kosmiczna. Dotyczą one różnych indywidualnych ontologicznych porządków oraz maszerują po równoległych, ale różnych epistemologicznych torach.

5. Atrybuty, aspekty, kontrowersje, wizje (...) teorii informacji

Na informację patrzemy w tym tekście najogólniej, uniwersalnie i holistycznie. Przestrzeń informacji jest gigantyczna i racjonalnie nieograniczona. Ogląd przestrzeni informacji można rozpatrywać w porządku fenomenologicznym, przedmiotowym, przyrodniczo-matematycznym, metafizycznym i transcendentnym. Tkwi ona w materii nieożywionej, materii ożywionej, w człowieku jako Osobie Ludzkiej i w transcendencji (wiara, mistyka, świętość). Wypełnia przestrzeń czasową bądź beczasową, geometryczną bądź ageometryczną, w których jest emitowana E_i (generowana) transformowana T_i i absorbowana A_i .

Jak sobie wyobrazić taką super, nad-skomplikowaną przestrzeń informacji? Aby to ułatwić, proponujemy wybiórcze spektrum 13 przykładów informacyjnych fenomenów, w których specyficznie splata i ogniskuje się informacja jako zespoły i systemy elementarnych „nici informacji”.

Przykłady są następujące.

1. Jako „mowa” ludzi, zwierząt i roślin.
2. Ruch w przewodniku, jako ciepło, elektromagnetyczność i inne media.
3. Przyłoty i odloty ptaków.
4. Mózg – centrum informatyczne ($E_i + T_i + A_i$) organizmu i jego narządów.
5. Chabry rosnące w zbożu.
6. Rozwój komórkowy roślin i zwierząt.
7. Oczy „mówiły” do mnie: (...) złość, ból, radość, strach, ufność.
8. Miałam mistyczne widzenia i przeżycia.
9. Motyl w Australii wywołuje burzę śnieżną na Grenlandii.
10. Generowanie pokładów węgla i rud metali.
11. Człowiek jako „bio-elektroniczne misterium” (wg W. Sedlaka).
12. To było cudowne uzdrowienie.
13. Gwóźdź wbijany w drewno (np. deskę).

Przykłady usiłowano tak dobrać, aby jak najmniej je łączyło, i wtedy móc maksymalnie rozszerzyć refleksję o bezkresnej przestrzeni informacji.

Omówimy przykład nr 13. Człowiek przykładą gwóźdź do deski; deska w tej chwili już wie o tym. Człowiek informuje młotek, aby uderzył w gwóźdź, i czyni to wielokrotnie. Gwóźdź informuje, że wciska się w drewno deski, a drewno in-

formuje, że nie pozwala na to. Dalej informacje mogą przebiegać według różnych scenariuszy.

Np. energia kinetyczna młotka jest E1 – taka (zbyt mała), że drewno informuje gwóźdź oraz człowieka, iż dalej gwóźdź w nim się nie zagłębi. Drugi scenariusz: energia młotka jest E2 – taka, że gwóźdź informuje człowieka: nie wytrzymuję i zginam się (albo deska informuje: muszę pęknąć). Nie wyczerpuje to wszystkich scenariuszy. Jakie są „nici informacji”? Są one między człowiekiem: i gwoździem, i młotkiem, i deską; są między młotkiem i gwoździem; oraz są między gwoździem, i deską. Te pierwsze trzy „nici informacji” są między człowiekiem a materią martwą, mają one bardzo wysoką rangę, bowiem uczestniczy w nich człowiek (transcendentna materia). Dwie ostatnie „nici informacji” są tylko w materii martwej między młotkiem, gwoździem i deską, one konstytuują się w prawach mechaniki i w naukach o materiałach (materiałoznawstwie), które po prostu są, człowiek może (ale nie musi) je znać i rozumieć; akurat tutaj – dość dobrze zna i rozumie. Ze względu na ograniczony zakres tego referatu nie omówimy pozostałych przykładów, wszak niektóre wymagałyby własnych referatów.

Klasyczne pojęcie informacji należy uznać za zwyczajowe i uproszczone, jako że jest zasadniczo zawężone, wszak tylko jest związane z człowiekiem i z jego dziedzinami ludzkiej działalności, w której jedynie istotną rolę gra aktywność i praca umysłu lub tzw. świadomość poszerzająca przestrzeń rozumu – jako intelektualnego centrum – o procesy emocjonalne i wolicjonalne.

Tak radykalnie zredukowana teoria informacji nie zasługuje na takie o sobie określenie. Adekwatnie zawsze wtedy mówić należy o niej jako o „teorii wiadomości”.

Wiadomość w istocie oznacza: Ja! – i – wiem! Tylko człowiek, a już najbardziej człowiek-Osoba Ludzka, jest zdolny wiedzieć: kto to wie? czy wie? dlaczego wie? i co wie? (realizuje się to przez celowościowe ruchy wsobne). Ma on tego właśnie stanu ową świadomość.

Na te cztery istotowe pytania nie dają odpowiedzi zwierzęta, rośliny oraz materia nieożywiona (brak im kompetentnych ruchów wsobnych), ale przecież informują się rozlegle i wyczerpująco (przykłady 1-13, s. 7). Informacja to więc zdecydowanie więcej niż „wiadomość”. Postulujemy więc kategorycznie odróżniać teorie wiadomości od teorii informacji (która obejmuje teorię wiadomości); o tej ostatniej, przede wszystkim, rozważamy w tym referacie.

W teorii wiadomości tylko ludzie wzajemnie przekazują sobie wiadomości: o swoim myśleniu, wiedzy, woli, decyzji, emocjach; powiadamiają się o czymś. W teorii wiadomości tkwią szeroko pojmowane dziedziny wiedzy: komunikacja (telekomunikacja), języki, kody, pomiary, sterowanie, elektronika i prawo stanowiące, adaptowane dla potrzeb ekonomiki, nauki, twórczości i innych niezliczonych celów społecznych.

Mówienie zatem o informacji w największej ogólności, o jej istocie, o aspektach i przejawach w praktycznych zastosowaniach, może wydawać się niezmiernie ryzykowne. Ale wolno na to przyzwolić, jeśli traktować informację jako filozoficzną kategorię.

Istotnie, uważamy, dualistyczny, materialno-transcendentalny chrześcijański świat jest ontologicznie wyposażony w podporządkowany, wspólnotowy (dwoisty) byt, który tutaj jest nazywany najogólniej informacją; tak należy rozumieć istotę tego referatu (definicja 1-7, s. 285).

Rozwój nauk przyrodniczych i matematycznych, wraz z inspirującą filozoficzną refleksją, ewolucyjnie podąża i ewoluuje owocnie w dobrym kierunku.

Życiowe procesy informacyjne, niższego i wyższego szczebla gatunkowego (rośliny, zwierzęta i człowiek), będą rozwijały się w nurcie swoistego teoriopoznawczego pluralizmu, zapoczątkowanego u podstaw przez modele nierównowagowej termodynamiki (bodźce X_i oraz przepływy J_j) – jako generalne „nici informacyjne” w materii żywej.

Procesy informacyjne w materii nieożywionej zostaną zamodelowane, nazwijmy umownie i roboczo, przez „gazy ziarniste”, „ciecze ziarniste”, „ciała stałe ziarniste” i inne „ciała ziarniste” (przykłady 1-7, str.290).

Niewątpliwie następować będzie niezwykajny rozwój nauk matematycznych, a przede wszystkim w obszarze probabilistyki. Bowiem wspólnotowy byt informacji jest abstrakcyjny, a jego generalnym wyrazicielem oraz spoiwem są i będą – coraz bardziej unowocześniane – teorie kwantowe. Pojawiać się będą coraz częściej nowe statystyki kwantowe, czyli nowi (genialni) następcy Diraca, Boltzmana, Fermiego, Pauliego czy Bosego.

Przed rozwiązaniem – dla niezwykajnego ludzkiego talentu – stoi zadanie wielkiej trudności: odnaleźć relacje pomiędzy trzema entropiami S_f , S_s i S_i ; formuła Sterlinga nie wystarcza.

Matematyka będzie przeżywać triumfujący rozkwit, jako najdoskonalszy dar Boga dla inteligencji Człowieka – Obrazu Boga. Ów, w ostateczności statystyczno-kwantowy, opis informatyczny wszechświata będzie ludzkim wykwittem miłości do Wszechmocnego Boga-Stworzyciela.

To nie będzie jakaś wieża Babel! Ale pokorna, ufna i z bojaźnią wypełniana służba ludzkiego rozumu. Wszak dzieło to będzie realizacją i kontynuacją odwiecznego zamysłu Boga – w świetle słów: *Mądrość tego świata jest głupstwem u Boga. Zresztą jest napisane: On udaremnia zamysły przebiegłych* (1 Kor 3,19).

Bibliografia

- [1] Bobrowski, D., Greń, J., *Metody statystyczne, Poradnik inżyniera – Matematyka*, WNT, Warszawa 1987.
- [2] Bzowski, J., *Zbiór zadań z termodynamiki statystycznej*, Politechnika Warszawska, 1992.
- [3] Dominiczak, H., *Naukowcy o istnieniu Boga – Naukowe podstawy racjonalnej wizji istnienia Boga Stwórcy Wszechświata*, Wydawnictwo Michalineum, 2004.
- [4] Dymowski, S., *Teoria informacji, Poradnik inżyniera – Matematyka*, WNT, Warszawa, 1987.
- [5] Dziuba, D. T., *Gospodarki nasycone informacją i wiedzą*, Warszawa 2000.

- [6] Gitt, W., *Człowiek fascynująca istota*, Centrum Literatury i Muzyki Chrześcijańskiej, Ustroń 2003.
- [7] Hajduk, Z., *Filozofia przyrody, Filozofia przyrodoznawstwa, Metakosmologia*, Towarzystwo Naukowe KUL, 2004.
- [8] *Filozofować w kontekście nauki*, red. M. Heller, A. Michalik, J. Życiński, Polskie Towarzystwo Teologiczne, Kraków 1987.
- [9] Heller, M., Lubański, M., Ślaga, S. W., *Zagadnienia filozoficzne współczesnej nauki. Wstęp do filozofii przyrody*, Wydawnictwo Akademii Teologii Katolickiej, Warszawa 1997.
- [10] Kemeny, J. G., *Nauka w oczach filozofa*, PWN, Warszawa 1967; *Kosmos, Chaos, Fizyka*, „ZNAK” – Miesięcznik, nr 456(5), maj 1993.
- [11] Kulikowski, J. L., *Informacja i świat, w którym żyjemy*, Wiedza Powszechna, Warszawa 1978.
- [12] Kowalczyk, E., *O istocie informacji*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1981.
- [13] Murawski, R., *Filozofia Matematyki – Antologia tekstów klasycznych*, UAM w Poznaniu, Seria Filozofia i Logika, nr 46, 1986.
- [14] Onyszkiewicz-Jacyna, Z., *Zasady termodynamiki kwantowej*, UAM, Poznań 1996.
- [15] Onyszkiewicz-Jacyna, Z., *Geneza zasad kosmologii kwantowej*, UAM, Poznań 1999.
- [16] Onyszkiewicz-Jacyna, Z., *Metakosmologia*, Poznań 1999.
- [17] Sado, J., *Wybrane zagadnienia termodynamiki*, Politechnika Warszawska, 1990.
- [18] Schuster, H. G., *Chaos deterministyczny. Wprowadzenie*, PWN, Warszawa, 1995.
- [19] Seidler, J., *Systemy przesyłania informacji cyfrowych*, WNT, Warszawa 1972.
- [20] Sobczyk, K., *Procesy stochastyczne, Poradnik inżyniera – Matematyka*, WNT, Warszawa 1987.
- [21] Ślęzak, A., Sieroń, A., *Zarys termodynamiki medycznej*, Bielsko-Biała 1998.
- [22] *Termodynamika Statystyczna*, VIII Letnia Szkoła Termodynamiki, Politechnika Warszawska, 2000.
- [23] Turski, W. M., *Propedeutyka informatyki*, PWN, Warszawa 1989.
- [24] Wawszczak, W., *Wybrane relacje techniki z etyką i religią*, Konferencja ChFPN, Nauka – Etyka – Wiara, 2005.
- [25] Wawszczak, W., *Modele człowieka – „Humanizacja techników”, ale także „Technicyzacja humanistów”*, Konferencja ChFPN, Nauka-Etyka-Wiara, 2007.
- [26] Wawszczak, W., *Słowa nie wyraziście, ale – praktycznie oczywiste*, Konferencja: Ilość – Wielkość – Wartość, Katedra Historii Języka Polskiego UŁ, Ośrodek Myśli Chrześcijańskiej UŁ i Wyższe Seminarium Duchowne, Łódź, 11 – 13 maja 2009.
- [27] Wiśniewski, S., *Termodynamika fenomenologiczna*, Politechnika Łódzka, 1983.
- [28] *Współczesne Kierunki w Termodynamice*, VII Letnia Szkoła Termodynamiki, Instytut Maszyn Przepływowych PAN, Gdańsk 1997.