

Stefan TACZANOWSKI

# TERMODYNAMICZNO–INFORMACYJNE DETERMINANTY PODEJMOWANIA DECYZJI I JEJ WARTOŚCIOWANIA

## TERMODYNAMICZNE ASPEKTY DOKONYWANIA WYBORU

### Wprowadzenie

Deklarowane w tytule poszukiwanie związków między odległymi dziedzinami: fizyką a kluczowym poprzedzającym elementem ludzkiego działania, wypływa z chęci rzucenia światła nań i na jego następstwa z nie wyeksploatowanego dotąd punktu widzenia. Stąd nie jest ambicją autora odkrywanie tu zjawisk nowych — niniejsze rozważania stanowią raczej przyczynek do innego, nowego wyjaśniania zjawisk i prawidłowości znanych.

Ponieważ wiele zjawisk choć pozornie najodleglejszych od fizyki podlega jej prawom, przyjmijmy, że fizyka może dostarczyć narzędzi — aczkolwiek niejednokrotnie egzotycznych — do poznawania i analizy także wielu bardzo różnorodnych fenomenów otaczającej nas rzeczywistości, pozostających zasadniczo domeną innych nauk. Wynika to m. in. z dyskontowanej przez fizykę od jej zarania, jeszcze bardziej fundamentalnej właściwości świata, jaką jest matematyczność przyrody.

Skądinąd niezależnie od niej wydaje się, że postawa powściągliwości w uznawaniu zdarzeń i spraw za oczywiste (*de facto* często tylko pozornie) okazuje się najwłaściwsza i najbardziej płodna. Oczywiście sama zdolność do „dziwienia się” nie wystarcza, jeżeli nie będzie towarzyszyć jej wyciąganie poprawnych wniosków. Tym niemniej, nie należy dawać się zwieść

---

\*UWAGA: Tekst został zrekonstruowany przy pomocy środków automatycznych; możliwe są więc pewne błędy, których sygnalizacja jest mile widziana (obi@opoka.org). Tekst elektroniczny posiada odrębną numerację stron.

powszechności wybranych zjawisk i bezkrytycznie uznawać je za bezwzględnie obowiązującą normę.

Zatem zgodnie z tym tokiem myślenia, przy głębszym zastanowieniu przestaje się uważać za oczywistość chłodną logikę i ilościową ścisłość rządzących naturą praw, dopuszczając dla Myśli alternatywę chaosu i nonsensu.

Również dla Einsteina doświadczany Porządek Rzeczy, niezawodność i logika zasad rządzących przyrodą oraz ich zrozumiałość (przynajmniej częściowa) najwyraźniej nie były atrybutem wszelkich możliwych światów i jedynym do pomyślenia kodeksem ich istnienia. Jego słynne zdanie: „Raffinierter ist der Herr Gott, aber boshafte ist Er nicht” uwiecznione na kominku w Fine Hall w Princeton<sup>1</sup> odzwierciedla zastanowienie nad matematyczną opisywalnością świata. Wydaje się ona jego nieodłączną własnością<sup>2</sup>.

Tymczasem matematycy tworzą od stuleci wyrafinowane konstrukcje myślowe, w momencie ich formułowania nie dbając czy mają one jakiś odpowiednik w realnym świecie, czy nie. Podobnie od stuleci fizycy, pozostając stałymi klientami matematyków, a czasem nawet wyręczając ich sami, przeszukują ten matematyczny kiermasz w poszukiwaniu prawideł, które pasowałyby do swego najnowszego obuwia.

I tak kiedyś fizyko-matematycy (różnice między tymi profesjami w owych czasach nie były dość klarowne) stworzyli m. in. rachunek prawdopodobieństwa, a fizycy — wpraw doświadczenia, później również teoretycy — zaczęli zajmować się układami złożonymi z bardzo wielkiej liczby elementów, charakteryzujących się jeszcze większą liczbą możliwych powiązań i stanów. Konkretny stan, w którym znajduje się dany układ, może wykazywać mniejszy lub większy stopień uporządkowania. Spostrzeżenie, że liczba możliwych stanów odznaczających się jakimś porządkiem jest nieporównywalnie mniejsza od liczby stanów chaosu nie powinno budzić wątpliwości. Zatem, zgodnie z intuicją i rachunkiem prawdopodobieństwa, można uznać stany uporządkowane za mniej prawdopodobne niż stany przypadkowe.

W fizyce ujmuje tę prawidłowość II Zasada Termodynamiki (II ZT), postulując, że jedynym samorzutnym kierunkiem możliwych zmian jest ogólny<sup>3</sup> wzrost nieuporządkowania czyli przejście od stanów bardziej do mniej uporządkowanych. Procesy o przeciwnym kierunku (dopuszczalne jedynie lokalnie) nie są możliwe bez zmian (ingerencji) (s)poza układ(u)em,

<sup>1</sup>L. Infeld, *Szkice z przeszłości*, PIW, Warszawa 1966.

<sup>2</sup>M. Heller, *Co to znaczy, że przyroda jest matematyczna?* Mat. Symp. *Matematyczność przyrody*, PAT, Kraków 1989.

<sup>3</sup>Pomijamy tu kwestię (nie)stosowalności II ZT do Wszechświata jako całości.

gdzie z kolei musi nastąpić wzrost nieuporządkowania. Innymi słowy porządkowanie nigdy nie zachodzi — nie może zajść — bez zużycia pozostającej do dyspozycji układu energii. Należy podkreślić, że zużycie to nigdy nie oznacza jej zniszczenia czy znikania (energia podlega zachowaniu), lecz dychotomiczne przetworzenie: nieodwracalną zawsze degradację przez dyssypację do otoczenia i (ewentualnie) częściowe zmagazynowanie w strukturze uporządkowanej.

Miarą stopnia nieuporządkowania układu jest wielkość zwana entropią. Zatem zgodnie z II ZT entropia w układzie odosobnionym nie może maleć. Oznacza to, że wzrost entropii jest zjawiskiem samorzutnym i nieuchronnym, „normalnym”, w przeciwieństwie do procesów malenia entropii zawsze ograniczonych czasowo i przestrzennie.

Jest zatem regułą, że stany odznaczające się ładem stają się stopniowo coraz mniej prawdopodobne, bardziej wyjątkowe niż stany mniej uporządkowane.

Nie trzeba sięgać do przykładów „czysto” fizycznych, by zilustrować działanie tego prawa noszącego tak głęboko statystyczny rodowód. Niezwykły fenomen życia jest jego najlepszą ilustracją. Nie jest ono po prostu jakąś formą ruchu materii, istnienia białka, jak głosił Engels. Warunkiem zaledwie koniecznym uznania jakiegoś układu jako żywy, jest jego zdolność do utrzymywania się w stanie nierównowagi termodynamicznej względem otoczenia (niskiej entropii) kosztem przetwarzania dostępnej energii, a tym samym zwiększania entropii otoczenia.

Sami więc, jak każdy żywy organizm, jesteśmy teilhardowskimi wyspami złożoności, oazami niskiej entropii na pustyni względnego chaosu materii nieożywionej. Ale obszar stosowalności II ZT jest jeszcze rozleglejszy. Wszyscy wiemy z codziennego doświadczenia, że bałagan „robi się sam”, a uporządkowanie wymaga pracy, że maszyny i urządzenia psują się „same”, a naprawa kosztuje nieraz wiele wysiłku, że przed korozją nie ma zabezpieczenia absolutnego, że zdrowie nie jest wieczne, co więcej — życie każdego organizmu jest nieodwołalnie ograniczone w czasie, a stąd tęsknota za nieśmiertelnością musi pozostać w sferze marzeń, że „zębowi czasu” (czytaj wzrostowi entropii) nic oprzeć się nie jest w stanie...

Już sama ta ostatnia refleksja jak i rozpiętość powyższych przykładów dają asumpt do przypuszczenia, jak jeszcze wiele innych zjawisk podlega

II ZT<sup>4</sup>. Można więc oczekiwać, że nie tylko fizjologia, lecz także zachowanie jednostki ludzkiej nie wyłamuje się spod powyższego prawa.

W tym kontekście należy natomiast zwrócić uwagę na jeszcze jeden aspekt entropii — informacyjny. Entropia bowiem oprócz swojego oblicza energetycznego wykazuje ściśle powiązania z informacją, faktycznie już omawiane w niniejszej pracy, choć bez wymieniania samego terminu informacja. Mocno podkreślana wyżej statystyczna natura entropii determinuje bowiem jej charakter informacyjny, który zobrazować można w poniższym rozumowaniu:

— Brak informacji o układzie oznacza *a priori* możliwość jego znajdowania się w dowolnym stanie, co odpowiada maksymalnej entropii.

— Uzyskanie informacji o stanie układu, eliminujące tym samym zbiór stanów, w których się on nie znajduje, oznacza proporcjonalne do niej zmniejszenie nieokreśloności układu. Potencjalnie zmierzać może ono aż do zera, gdy stan układu byłby absolutnie dokładnie znany, czyli ewentualny wzrost prawdopodobieństwa znajdowania się w danym stanie sięgałby aż jedności, co w każdym przypadku oznacza radykalne zmniejszenie entropii (czyli produkcję entropii ujemnej — negentropii).

### Termodynamika wyboru

Podobne skutki pociąga za sobą dokonywanie wyboru spośród wielu możliwości. Nie można w tym miejscu nie podkreślić zwyczajności, powszechności i nieustanności tego procesu. Życie codzienne stawia przed nami niezliczone kwestie do ustawicznego rozstrzygnięcia. Przed aktem wyboru jednostka znajduje się w stanie nieokreślonym pod względem podlegających wyborowi wariantów. Podjęcie decyzji usuwające tę niepewność jest równoważne swego rodzaju uporządkowaniu układu, redukcji potencjalnego chaosu do stanu w danym sensie sprecyzowanego, innymi słowy — produkcji negentropii.

Ilościowo przyrost negentropii wynikający z podjęcia decyzji równa się oczywiście różnicy entropii układu przed — i po dokonaniu wyboru.

Entropia układu po podjęciu decyzji jest niewątpliwie istotnie zredukowana i może w przypadku absolutnej jednoznaczności osiągniętego stanu równać się zeru. Warto zauważyć, że entropia w tym stanie końcowym nie zależy od stanu początkowego.

---

<sup>4</sup>J. Rifkin and T. Howard, *Entropy: A New World View*, Bantam Books, New York 1980.

Natomiast entropia układu nieokreślonego („niezdecydowanego”) czyli jeszcze przed wyborem określonego wariantu (stanu) jest tym większa im mniejsze jest prawdopodobieństwo *a priori* dokonania danego wyboru (znalezienia się w wybranym stanie).

Zatem zmiana (zmalenie) entropii układu czyli odnośna produkcja negentropii w dokonywanym rozstrzygnięciu jest zdeterminowana przez jego prawdopodobieństwo przed aktem wyboru.

Codzienna konieczność dokonywania wyborów w niemal każdej chwili nie oznacza jednak, że w naszym najzwyczajniejszym życiu jesteśmy tak imponującym, nieustannym źródłem negentropii. Rutynowe czynności dnia, typu ubieranie się, mycie, czynności fizjologiczne, pójście do pracy czy udawanie się na spoczynek — choć wymagające podejmowania elementarnych decyzji właśnie przez swoją regularność i konieczność, a tym samym wysokie prawdopodobieństwo nastąpienia — nie noszą w sobie znaczącego ładunku negentropii. Nie jest zaskoczeniem spostrzeżenie, że spełnianie czynności rutynowych, które — na przykład w przypadku codziennych obowiązków — często wykonujemy (niemal lub dosłownie) automatycznie, przychodzi z mniejszym wysiłkiem niż działania wymagające namysłu. Nie pociągają bowiem za sobą zużycia energii niezbędnego w razie produkcji negentropii.

Ta zaś jest bezwzględnie uwarunkowana *swobodą wyboru*<sup>5</sup> — tym większą w każdej podejmowanej decyzji im większy jest wachlarz możliwości, danych *a priori* do dyspozycji rozstrzygającego.

Zatem pod warunkiem istnienia możliwości wyboru, którą — choć niekoniecznie zawsze jednakowo bogatą, oczywiście się zakłada — w każdym przypadku jego dokonania entropia układu maleje. Przy czym produkcja negentropii jest tym większa im większe były możliwości wyboru przed podjęciem decyzji i im mniej prawdopodobną alternatywę wybrano.

To zmniejszenie entropii wymaga oczywiście zużycia energii, niejednokrotnie nawet bardzo znacznego, zależnego jednak nie tylko od wielkości wyprodukowanej negentropii, (o czym niżej), lecz także od własności funkcjonowania ludzkiego umysłu, pozostających obecnie poza zakresem aktualnego stanu wiedzy (a być może i zawsze poza granicami jego możliwości poznawczych).

Z kolei zupełny brak możliwości (swobody) wyboru sprowadza się do braku *aktu podejmowania* decyzji. Oznacza to równie niską entropię układu — przed i po pseudopodjęciu decyzji w tych warunkach, czyli brak produkcji

---

<sup>5</sup>J. Z. Hubert, *Negentropia, działanie i prakseologia, wolność i decyzja*; „Prakseologia”, 2 (66) (1978) 39.

negentropii, co m. in. zwalnia od zużywania nieodzownej w tym celu energii, a zatem i związanego z tym wysiłku.

W świetle tych rozważań nierzadko rzucający się w oczy komfort braku możliwości wyboru znajduje natychmiastowe fizyczne uzasadnienie. Wygoda klatki — wygoda braku wolności, a stąd uniknięcia trudów wybierania i analizowania przesłanek do podjęcia określonych, w zamierzeniu niewątpliwie optymalnych, decyzji — staje się lepiej zrozumiała na gruncie II Zasady Termodynamiki.

Można bowiem oczekiwać, że analiza sytuacji, zapewniając pogłębienie rozeznania w okolicznościach towarzyszących rozstrzygnięciu, zwiększa liczbę dopuszczalnych wariantów do wybrania. Skutkiem tego maleje średnie prawdopodobieństwo wyboru poszczególnych opcji.

Tym samym z decyzją podejmowaną po uprzednim, rozważnym namyśle wiąże się większa produkcja negentropii niż z nagłym, improwizowanym wyborem, w którym brana pod uwagę liczba rozwiązań, z konieczności musi być daleko mniejsza. Sposób ten nie musi przesądzać o błędności dokonywanych tą drogą rozstrzygnięć, niemniej jednak z pewnością obniża produkcję negentropii i niejednokrotnie w sposób odczuwalny oszczędza wiele wysiłku.

W końcu i dylemat osła niezdolnego do wydatkowania energii dla najprostszego wyboru między owsem a sianem zdaje się być i nieco bliższym, a mniej bajkowym.

Podsumowując: ładunek negentropii zawartej w określonych decyzjach jest determinowany przez prawdopodobieństwo ich podjęcia, uzależnione od wielu różnych okoliczności. Na podkreślenie zasługują tu liczne czynniki psycho-socjologiczne, wymienione poniżej.

W pierwszej kolejności należy pamiętać, że spośród nieprzeliczalnego wachlarza wszelkich możliwych wariantów zachowań wszystkich istot żywych występują zawsze zdecydowane preferencje w określonych kierunkach (np. tych, które mogą skuteczniej zapewnić przetrwanie czy sukces). We wpływie na prawdopodobieństwo *a priori* określonych decyzji szczególna rola przypada tu instynktom z jednej strony i nabytym doświadczeniom, głównie w toku wychowania i uczenia — z drugiej.

Oprócz powyższych determinantów wzorców zachowań wyróżnić należy szeroko rozumiany wpływ otoczenia (nacisk autorytetów lub władzy, presja środowiska), indywidualne upodobania itp.

Ma miejsce zatem wstępna, istotna choć częściowa, predeterminacja sposobów działania i wynikająca stąd modyfikacja prawdopodobieństw *a priori* określonych decyzji. Te z kolei determinują zawartą w nich ilość negentropii.

Należy tu podkreślić istotne zróżnicowanie *spectrum* tych prawdopodobieństw, charakteryzujących jednostki stające przed danymi rozstrzygnięciami. Przyjmując np. rozkład normalny cech przesądających o określonym wyborze wśród populacji ludzkiej rozumiemy, że decyzje dla jednych praktycznie niemożliwe — dla innych okazują się dość oczywiste. Wprowadzenie jakiejś obiektywnej oceny produkcji negentropii (na wzór znanego w ekonomii społecznie niezbędnego nakładu pracy) mogłoby okazać się celowe.

Poza tym każde działanie ludzkie jest nieodłączne od swej bazy materialnej, a tym samym energetycznej. Jednak termodynamika funkcjonowania mięśni, względnie ich efektywnego przedłużenia w postaci pozostającej do dyspozycji człowieka techniki, nie może być raczej uważana za nieznaną. Stąd, ten obszar zagadnień pozostanie zasadniczo poza głównym wątkiem niniejszych rozważań, pojawiając się jedynie w związku z wartościowaniem podjętych decyzji z uwagi na ich konsekwencje.

Również na ogół poza głównym nurtem tej pracy pozostaje istotna skądinąd rola skutków powzięcia decyzji, które jako z reguły przewidywalne następstwa tego aktu, stanowią logiczną podstawę motywującą dokonany wybór.

Ponownie pojawia się więc element wartościowania dokonywanych rozstrzygnięć w sprawach od najbłaższych do najpoważniejszych, na podstawie ich skutków, leżący poza zakresem termodynamiki. (A po owocach ich — poznać je; [Mt 7, 16]). Przy czym nie ma tu znaczenia, oczywiście, czy z podjętej decyzji wynika określone działanie, czy jego zaniechanie (choć warianty te mogą się znacznie różnić związaną z nimi dyssypacją energii). Właśnie w pewnym stopniu polemizując z Brillouinem, wykluczającym poza dziedziny fizyki i chemii wiązanie wartości z negentropią<sup>6</sup>, podejmujemy niniejszym problem ewaluacji wszelkich dokonywanych wyborów, należący do odwiecznych zagadnień filozoficznych. Mając świadomość, że obejmuje on także przyjmowane kryteria oceny i hierarchię wartości, nie można zaprzeczyć, że jest daleko bardziej złożony, ważniejszy i głębszy, niż poniższy obraz kwestii wartościowania w ujęciu termodynamicznym, bynajmniej nie pretendujący do zupełności.

---

<sup>6</sup>L. Brillouin, *Scientific Uncertainty, and Information*, Academic Press, New York 1964.

## Aspekt aksjologiczny

Punktem wyjścia będzie mało odkrywcze spostrzeżenie, że na ogół wysoką pozycję w hierarchii wartości w każdej nieomal dziedzinie zajmują elementy (własności, czyny, zdarzenia itp.), które nie są powszechne i spowszechniały, a wręcz przeciwnie są raczej rzadkie lub nawet wyjątkowe.

Choć nie można zaprzeczyć, że odmienność, obcość czy nawet twórcza oryginalność często budzą niechęć lub nawet agresję, wydaje się pomimo to, że właśnie z samą istotą wartości związana jest rzadkość, że utraciwszy atrybut wyjątkowości wartość zanika, podlegając prawu swoistej inflacji. Wspomniane wyżej negatywne postawy, same nie są uznanym kryterium wartościowania, m. in. także zapewne z uwagi na ich pospolitość, nie mogą więc istotnie podważać powyższego przekonania o atrybucie wartości polegającym na wyróżnianiu się i niepowszedniości. Choć nie mogą być one warunkiem wystarczającym wartości, wydają się jednak jej warunkiem koniecznym.

Fizyka pozwala rzucić ze swej strony nieco światła również na ten problem, dając próbę jego wyjaśnienia i raczej nieoczekiwanie wnosząc swój wkład do podstaw aksjologii w ogólności. II ZT dostarcza argumentu na rzecz tak ukształtowanego kryterium wartościowania przypominając, że zachodzący w akcie podejmowania decyzji proces malenia entropii wymaga wydatkowania energii, tym większego im mniej prawdopodobna, bardziej oryginalna, mniej spodziewana, jest wybrana opcja. To generalne stwierdzenie bynajmniej nie zakłada liniowej zależności dyssypacji energii od wyprodukowanej negentropii, nie wyklucza bowiem możliwości występowania skrajnego zróżnicowania sprawności produkcji negentropii w tych procesach. Aktów wyboru o podobnym ładunku negentropii nie musi zatem cechować dyssypacja energii w porównywalnych ilościach.

Podobnie jak przemianę ciepła na pracę mechaniczną można wykonać z małą lub dużą dyssypacją energii do otoczenia, zależnie od sprawności silnika, również w termodynamice informacyjnej nie można przyjmować identycznej sprawności umysłu w dokonywaniu aktów wyboru. Należy nawet dopuszczać daleko większe rozpiętości w sprawności ludzkich mózgów niż wspomnianych wyżej maszyn cieplnych. W przeciwnym razie należałoby oczekiwać, że każde wielkie rozstrzygnięcie lub dzieło muszą powstawać z najwyższym wysiłkiem w prawdziwym znoju i nie przysłowiowym a rzeźwistym pocie czoła.



Tymczasem wiadomo dobrze, że tak nie jest i wybitne dzieła czy heroiczne decyzje mogą rodzić się zarówno w wielkich bólach i trudzie, jak i w radosnym uniesieniu; przy czym spostrzeżenie to odnosi się nie tylko do różnych ludzi, ale nawet do tego samego umysłu w różnych okresach lub stanach.

Nie podważa to zresztą ścisłości przestrzegania II ZT na poziomie „mikro” tj. neuronowym czy jeszcze głębiej, molekularnym — na poziomie materialnych podłoży nie poznanych dotąd mechanizmów myślenia zachodzących w mózgu ludzkim. Związany z jego złożonością oraz zachodzących w nim procesów niski poziom entropii ośrodków sterujących (decyzyjnych) jest potwierdzony przez znamienne wysokie zapotrzebowanie mózgu na tlen (średnio ponad 1/5 ogólnego zużycia przez organizm przy niespełna 2% masy całego ciała). Choć wskazuje to jednoznacznie na istotnie zwiększoną dyssypację energii związaną z jego działaniem, obecny stan wiedzy nie pozwala na analizę energetyki funkcji psychicznych w kategoriach ilościowych<sup>7</sup>. Bezpieczniej zatem powstrzymać się od spekulacji, pozostawszy przy stwierdzeniu, że wobec daleko niewystarczającej znajomości fizyki działania mózgu, nie ma możliwości wykazania ścisłego obowiązywania II ZT podczas procesów podejmowania decyzji. Jednocześnie nie ma podstaw do wyciągania przeciwnego wniosku i kwestionowania stosowalności II ZT w tym przypadku.

Na poziomie „mikro” bowiem dokonują się akty wyboru, manifestujące się na zewnątrz w zachowaniu człowieka po wzmocnieniu w organach wykonawczych (mięśniach) organizmu.

W obliczu powyższych obserwacji staje się oczywistym, że używane dotąd pojęcie energii w odniesieniu do zjawisk umysłowych traci swe ścisłe fizyczne znaczenie i prostotę.

Natomiast w wymiarze psychicznym energia sprowadza się do zdolności jednostki do wysiłku, na przykład na rzecz utrzymania czy poprawy swojej sytuacji życiowej, osiągnięcia postawionych sobie celów, do cennych inicjatyw,

---

<sup>7</sup>Rygoryzm zachowania II ZT na poziomie „mikro” mógłby być na przykład podważony z uwagi na możliwość fluktuacji statystycznych, charakterystycznych dla mikroświata, a stąd możliwość lokalnych i przejściowych odstępstw od II ZT. Jednak przeważająca generalnie regularność zachowań organizmów żywych wskazuje, że akty wyboru nie dokonują się na poziomie nielicznych molekuł ani nawet ruchów Browna. Wówczas bowiem przypadkowość zachowań — wymuszona przez prawa rachunku prawdopodobieństwa i mechaniki kwantowej, statystyczne *per se* — musiałaby być nieporównanie większa od spotykanej w przyrodzie.

wyrzeczeń natury etycznej, do pracy twórczej, szeroko rozumianej autorealizacji itp.

W końcu należy podkreślić raz jeszcze z całym naciskiem, że sama produkcja negentropii nie gwarantuje automatycznie wysokiej wartości związanej z nią decyzji. Negentropia jest bowiem równoważna informacji, a z tą samą ilością tej ostatniej mogą się łączyć skrajnie różne treści (np. 1 bit na ostatnim miejscu znaczącym liczby zapisanej binarnie w pamięci komputera nie zmienia jej wartości nawet o jedną miliardową; taki sam 1 bit zaledwie, zawarty w położeniu kciuka cezara — w górę albo w dół — decydował o życiu pokonanego gladiatora).

Podobnie w tym samym ładunku negentropii towarzyszącym jakiemuś aktowi wyboru zawierać się mogą zarówno znaczenia dyskwalifikujące jak i przeciwnie — podnoszące jego wartość. Podkreślając ten aspekt semantyczny, bynajmniej nie postuluje się tu jednoznaczności, czy tym bardziej wyłączności kryterium wartości działania na bazie samej tylko termodynamiki.

Zatem snując termodynamiczne analogie w odniesieniu do zachowań człowieka, bynajmniej nie tracimy z oczu ogromnych uproszczeń, wnoszonych przez tego rodzaju modelowanie oraz i wynikających stąd ograniczeń jego adekwatności. Tym niemniej można sobie wyobrazić, jak rozległe pole ludzkich działań otwiera się przed odnośnymi rozważaniami. Stąd przedmiotem dalszych refleksji autora będzie analiza zagadnień twórczości oraz wyborów moralnych. Gdziekolwiek bowiem pojawiają się elementy podejmowania decyzji, kluczem do ich lepszego zrozumienia, do nowej interpretacji okazuje się termodynamika informacyjna.

*Stefan Taczanowski*