

prof. dr hab. med., dr h.c. Rudolf Klimek
em. profesor zwyczajny Uniwersytetu Jagiellońskiego
e-mail: mmklimek@cyfronet.pl
<https://orcid.org/0000-0003-2824-7243>

dr Dariusz Adam Szkutnik
Uniwersytet Rzeszowski
e-mail: dszkutnik@ur.edu.pl
<https://orcid.org/0000-0002-6924-1692>

Wybrane aspekty informacyjnego rozwoju dynamiki wszechświata. Masa, informacja i energia

SELECTED ASPECTS OF THE INFORMATIONAL DEVELOPMENT OF
THE DYNAMICS OF THE UNIVERSE: MASS, INFORMATION AND ENERGY

Summary

Currently, the category of information is one of key issues, encompassing both biological and physical processes. In this context, various aspects of information in relation to matter and energy are explored. The article attempts to specify a comprehensive model regarding the steering role of information in the development of the universe. In this introductory approach, information has been equated to the quantum equivalence of matter and energy, expressed through the equation $E \stackrel{!}{=} mc^2$. This approach provides a methodological foundation for understanding the meaning and role of information as a causal factor that encompasses both the static and dynamic development of the universe, as well as the unity of physical and biological phenomena as an informational whole.

Keywords: information; $E \stackrel{!}{=} mc^2$; matter; energy; quantum equivalence; thermodynamics; causality

Streszczenie

Obecnie kategoria informacji stanowi jedną z kluczowych kwestii, obejmujących zarówno procesy biologiczne, jak i fizyczne. W tym kontekście badane są różnorodne zależności informacji w odniesieniu do materii i energii. Artykuł podejmuje próbę sprecyzowania całościowego modelu dotyczącego sterującej roli informacji w zakresie rozwoju wszechświata. W tym wstępnym podejściu informacja została sprowadzona do kwantowej równoważności materii i energii, wyrażonej poprzez równanie $E \stackrel{!}{=} mc^2$. Tego rodzaju ujęcie stanowi podstawę metodologiczną do zrozumienia znaczenia i roli informacji jako czynnika przyczynowego, który obejmuje zarówno statyczność,

jak i dynamikę rozwoju wszechświata, a także jedność zjawisk fizyko-biologicznych jako całości informacyjnej.

Słowa kluczowe: informacja; $E \stackrel{i}{=} mc^2$; materia; energia; równoważność kwantowa; termodynamika; przyczynowość

Wprowadzenie

Dla uzyskania adekwatnej interpretacji zastanej rzeczywistości należy ją badać w pełnym wymiarze poznawczym i metodologicznym zachodzących zdarzeń i przekształceń, zarówno w odniesieniu do całego wszechświata, jak i do jego fundamentalnej części strukturalnej, tj. świata ożywionego. Jakkolwiek badanie poznawcze nieskończonego wszechświata jest bardzo trudne, to świat przyrody ożywionej daje się już ująć, ale nie wyjaśnić, w całej okazałości jego cyklu życiowego, uwzględniającego także procesy patologiczne. Próba podejścia do całości uniwersum prowokuje uwzględnienie relacji przyczynowych poszczególnych procesów oraz ukierunkowanych zmian w zakresie funkcjonalnego rozwoju materii do postaci określonego bytu. Istotę i sedno tego typu przekształceń oraz rozwoju wydarzeń określa informacja – swoisty parametr, który w sposób ogólny powinien być rozumiany jako naczelnny element złożonej rzeczywistości, w ramach której przebiegają fizyczne i biologiczne procesy wymiany materii i energii.

Scharakteryzowana w ogólnym sensie przyczynowym informacja ukazuje dość prosty schemat jej zależnościowej relacji do pozostałych składników wszechświata, tj. materii i energii. Jednakże pełne sformalizowanie tej relacji we wszystkich wymiarach rzeczywistości jest bardzo trudne i wymaga dalszych interdyscyplinarnych badań i analiz. Czy w pełni da się zrozumieć i sformalizować logikę procesów w zakresie rzeczywistości fizycznej i biologicznej? Jakkolwiek kwestią wiadomą jest, że oba te wymiary są ze sobą ściśle związane i wyraźnie się ze sobą przeplatają.

Celem niniejszego opracowania jest próba ujęcia informacji w ogólnym wymiarze metodologicznym jako podstawowego składnika rzeczywistości, która przy użyciu materii i energii tworzy osobliwy schemat dynamicznego rozwoju wydarzeń w zakresie poszczególnych zjawisk fizycznych i biologicznych, składających się razem na pełny obraz wszechświata. Jednakże sam kategoriałny podział informacji na poszczególne obszary rzeczywistości posłuży tylko do lepszego zobrazowania jej efektów przyczynowego działania w relacji materialno-energetycznej. Kierunek rozwoju wszechświata dobitnie wskazuje, że poszczególne wymiary rzeczywistości łączą się ze sobą wzajemnie w jedną spójną całość zarówno na poziomie fizycznym, jak i biologicznym.

1. Osobliwy wymiar informacji biologicznej jako jeden z najbardziej przebadanych obszarów jej działania

Każdy człowiek jest jednostką niepowtarzalną, w pewnym sensie niepodzielną, charakteryzującą się swoistą odrębnością i wyjątkowością. Owa niepowtarzalność *homo sapiens* jest wyraźnie zdefiniowana biologicznie już od momentu inicjacji dwóch gamet rozrodczych, z których każda ma własną, niepowtarzalną potencjalność rozwojową. Same męskie lub żeńskie gamety rozrodcze nie są zdolne do uruchomienia podziału, dopiero po ich złączeniu tworzą komórkę z własną potencjalnością informacyjną, zdolną do dalszego rozwoju morfogenetycznego. W tym sensie mówi się, że DNA zawiera informację konieczną do utworzenia organizmu, nowo powstała potencjalność informacyjna komórki różni się od tożsamości genotypowo-biologicznej ojca i matki, a jej sukcesywny podział jest podstawą stopniowego przebiegu procesów organogenezy¹. Ostatecznie, owe podziały prowadzą do ukształtowania nowego genotypu i fenotypu jednostki, w której przebiegają regulacyjne i w pewnych granicach regeneracyjne procesy wymiany materii i energii, podporządkowane informacji jako czynnikowi przyczynowemu.

Wyjątkowość życia człowieka oraz biologiczny wymiar zygoty potencjalnie określają miliony plemników i setki tysięcy komórek jajowych. Podczas poczęcia są wykorzystywane jedynie dwie (jedna gameta męska oraz jedna gameta żeńska), z których wyłania się określona tożsamość genetyczna niepowtarzalnej osoby. Owa niepowtarzalność organizmu na poziomie biologicznym prowokuje zarazem problematykę dotyczącą istoty życia, jego indywidualności oraz informacyjnej niepowtarzalności. W tym sensie jedną z fundamentalnych kwestii, która nadal jest nierozstrzygnięta, to potencjalna zdolność komórek (tzw. komórek totipotencjalnych)². Dokładnie chodzi o sformalizowane podstawy ich uruchamiania i dalszego sterowania w ramach określonych zdarzeń biologicznych w odniesieniu do swoistej roli informacji materii i energii.

Jakkolwiek powyższe ujęcie odnosi się w głównej mierze do informacji genetycznej, to cały przebieg wydarzeń jest uniwersalną całością fizyko-biologiczną i zawiera inne typy informacji, tj. informację immunologiczną, informację sterującą podstawami regeneracji i regulacji itd.³ W tym sensie powstaje fundamentalne pytanie, które nie tylko dotyczy aspektu *stricto* genetycznego rozwoju biologicznego: w jaki sposób w ewolucji jednostki dochodzi do całościowej integracji poszczególnych etapów cyklu życiowego, ale przede

1 R. Klimek, *Threefold Material-Informational-Energetic Reality. $E \stackrel{i}{=} mc^2$* , „Bioscosmology – neo-Aristotelism”, 4 (2014), no. 4, s. 408-409.

2 F. Lu, Y. Zhang, *Cell Totipotency. Molecular Features, Induction, and Maintenance*, „National Science Review”, 2 (2015), no. 2, s. 217-225.

3 D.A. Szkutnik, *Przyczynowość w układach biologicznych. Dynamiczne działanie informacji strukturalnej w toku regeneracji organicznych*, „Resovia Sacra”, 28 (2021), s. 589-604.

wszystkim na jakiej drodze i w jakim wymiarze podstawy biologiczne wiążą się z fundamentalnym wymiarem życia psychicznego człowieka? Wymiar materialistyczny podstaw biologicznych człowieka jest niepowtarzalny, a powiązany z nim obszar psychicznych podstaw jego działania jest uwarunkowany neurofizjologicznie. Związek ten wymaga dalszych gruntownych badań w kontekście roli informacji jako parametru integrującego i scalającego przebieg procesów regulacji i regeneracji. Chodzi tutaj nie tylko o regenerację struktur i podstaw materialistycznych oraz czynnościowych mózgu, lecz także o efekty jego działania, które składają się przecież na tożsamość informacyjną i indywidualność każdego człowieka, realizującego się w określonym społeczeństwie.

2. Fizyczne cechy informacji oraz ograniczenia wyjaśniające

Od dawna wiadomo, że podstawy materialne oraz związane z nimi prawa fizyczne odgrywają fundamentalną rolę w zakresie wyjaśniania podstaw biologicznych rozwoju, funkcjonowania i organizacji. W tym zakresie historia nauki ukazuje rozmaite czynniki i parametry o różnych właściwościach fizycznych, chemicznych, nawet metafizycznych. Usiłowały one pretendować do wyjaśniania zależności przyczynowych zjawisk biologicznych w odniesieniu do materii i energii. Wystarczy tutaj wskazać na formę substancjalną Arystotelesa, kategorię przyczynową Johanna Friedricha Blumenbacha, *nisus formativus, vis essentialis* Caspara Friedricha Wolffa czy entelechię Hansa Driescha⁴. Tylko Arystoteles, z powyżej wskazanych uczonych, uwzględnił energię jako ważny element w kontekście szeroko pojętej przyczynowości rozwijających się wydarzeń⁵. W związku z tym daje się stwierdzić, że ówczesnie w nauce panował dość mglisty okres, w którym parametry spełniające rolę sterującą bywały niezbyt wyraźnie zdefiniowane przyczynowo i pełniły dość nieokreśloną rolę na obszarze dobitnie manifestujących się zjawisk fizycznych i biologicznych. Niemniej zasługą tych badań historycznych jest unaocznienie i wskazanie, że przebieg procesów związanych z życiem oraz w ogólnym wymiarze poznawczym organizacja łączą ze sobą swoisty porządek uwzględniający zarówno procesy fizyczne, i biologiczne.

Współczesna fizyka jako nauka doprowadziła do dość precyzyjnego ujęcia kategorii informacji w kontekście opisów zachowań sprecyzowanych metodologicznie układów fizycznych. W tym sensie informacja może przybierać różną formę co do założeń

4 Przeglądowe ujęcie czynników przyczynowych zawiera praca: E. Mayr, *This is Biology. The Science of the Living World*, Cambridge 1997, s. 3-16.

5 D.A. Szkutnik, *Aristotle's and Hans Driesch's Substantial Form (μορφή) and Entelechy (entelecheia) as Basic Categories Integrating Organic Development*, „Biocosmology – neo-Aristotelism”, 8 (2018), no. 1, s. 74-89.

wyjściowych wyjaśniania objętych badawczo nią zjawisk w danym układzie, ale jej ogólny sens przyczynowy jako czynnika sterującego badanymi zjawiskami pozostaje niezmienny.

Przypomnijmy pokrótce, że w przypadku mechaniki klasycznej stan układu może być opisany poprzez podanie położeń i prędkości wszystkich punktów materialnych wchodzących w jego skład. Tego typu informacja może być wyłącznie traktowana jako pewien zestaw warunków początkowych, determinujących zachowanie danego układu, którego ewolucja w mechanice klasycznej zadana jest układem równań różniczkowych (równania Newtona). Przy zadanych warunkach początkowych równania takie mają jednoznaczne rozwiązania – zatem podanie informacji o stanie układu w chwili początkowej jednoznacznie determinuje stan tego układu w dowolnej chwili w przyszłości. Tego typu podejście badawcze jest jednak ograniczone. Może być jednak metodologicznie przydatne do badania zjawisk fizycznych przy spełnieniu określonych założeń. Z kolei w mechanice kwantowej stosuje się podejście, w ramach którego próbuje się zamienić kwantową informację na energię. Jednym z problemów w przypadku założeń teorii względności jest fakt, że informacja nie może być przekazywana szybciej niż prędkość światła. Prędkość światła zgodnie z aktualnym stanem wiedzy jest najszybszym sposobem przekazywania energii i informacji. Ujęcia tego typu prowadzą do szeregu problemów oraz ograniczeń, zarówno w ramach teorii względności, jak i mechaniki kwantowej. Wystarczy tutaj wskazać na ograniczoność prędkości światła jako nośnika informacji, który generuje problem niemożliwości zbadania całego wszechświata oraz praw nim rządzących⁶. W tym miejscu chodzi więc o wymiar informacyjny w aspekcie poznawczym, w ramach którego możliwe jest jedynie budowanie pewnych konstrukcji hipotetycznych wszechświata, jednakże utrudniona jest ich weryfikacja doświadczalna. Tego typu ujęcia będą miały więc tylko wartość spekulatywno-metafizyczną, a nie naukową.

Badacze określonego wycinka rzeczywistości przyrodniczej jako pewnych elementów strukturalnych wszechświata znajdują się w nieco lepszej sytuacji. W nich bowiem daje się badać pewien rodzaj systemów, które powstają dzięki kumulacji kolejnych zmian. Jednakże na tak ograniczonym obszarze badań nadal powstaje szereg problemów i wątpliwości, m.in. w jaki sposób organizm jako układ może wykonywać bardzo złożone przekształcenia w ten sposób, że gromadzi tylko te pożyteczne dla niego zmiany. Kwestie niejasne pozostają także w odniesieniu do ustalenia stałej informacyjnej w zakresie procesów adaptacji itd.⁷ Najbardziej fundamentalną kwestią wydaje się być problem, czy istota życia w ogóle może być wyjaśniana fizycznym aspektem informacji o właściwościach statycznych? Już od dawna problem ten był dostrzegany przez uczonych poszukujących

6 M. Pawłowski, T. Paterek, D. Kaszlikowski i in., *Information Causality as a Physical Principle*, „Nature”, 2009, no. 461, s. 1101-1104.

7 S.A. Kauffman, *The Origins of Order. Self-Organization and Selection in Evolution*, New York 1993.

osobliwego parametru dla życia, którego sedno mogłoby wyjaśniać charakterystyczne dla jego przebiegu procesy, będąc także podporą dla biologii jako nauki elementarnej.

Powyższe ujęcia generują szereg pytań, jednak to najważniejsze dotyczy osobliwej kwestii działania informacji w ogóle. Informacja jako parametr wszechświata, przejawiająca się jako „odbicie” w świecie fizycznym i biologicznym, musi zawierać w sobie informacyjny wymiar statyczny i dynamiczny rozwoju poszczególnych wydarzeń. W tym sensie jest ona pewną **normą** ukazującą swoją różnorodność i dynamiczność. Przedstawione spekulacje prowadzą do konieczności sprecyzowania uniwersalnego modelu wszechświata oraz potraktowania wszystkich pojedynczych czynników fizycznych i chemicznych w aspekcie ogólnego schematu przyczynowego rozwoju poszczególnych wydarzeń pod władaniem informacji. Obecnie w naukach eksperymentalnych panuje odwrotne podejście metodologiczne, tj. w badaniach zmierza się do analizowania pojedynczych substancji chemicznych oraz weryfikowania ich wpływu na wyizolowany obszar poszczególnych zjawisk. Jest to więc głównie ujęcie redukcjonistyczne, które powinno być stosowane razem z podejściem holistycznym.

3. Parametryczny wymiar informacji a złożony charakter dynamicznego rozwoju wszechświata

Materia i energia stanowią dwa aspekty potrójnej istoty informacyjnej rzeczywistości, którą człowiek stopniowo odkrywa, opisuje i próbuje wyjaśnić. Tylko człowiek ma świadomość, że jest zbudowany z tych samych substancji chemicznych jak inne elementy rzeczywistości kosmicznej, które są także zorganizowane informacyjnie i przyjmują określone formy złożonych układów funkcjonalnych. Tylko człowiek, badając zachowanie się tych układów, dochodził do ukucia rozmaitych praw i stałych opisujących oraz wyjaśniających ich zachowanie. Taką stałą jest prędkość światła, w ramach której Albert Einstein wykazał, że czas i przestrzeń zakrzywiają się w ten sposób, że stanowi ona niezmienną wartość, jest nieprzekraczalna. Analogia ta nie jest do końca trafna, pomijając fakt, że istnieją badania wskazujące, że prędkość światła nie jest stała⁸. W rozważanym przypadku chodzi o sformalizowanie przewidywalnej normy odnoszącej się do kształtowania materii i energii, do postaci określonej formy.

Czy da się uchwycić kategorię informacji jako osobliwy parametr wśród wszystkich innych zmiennych czynników wszechświata poddających się jej sterującej roli? Nie chodzi tutaj o sformalizowanie jej wyłącznie w aspektach szybkości działania, ale przede

8 P. Smeulder, *The Measurement of the Speed of Light*, „Superlattices and Microstructures”, 43 (2008), no. 5-6, s. 651-654.

wszystkim uchwycenie jej przyczynowej roli w ramach poszczególnych wydarzeń w odniesieniu do materii i energii. W tych także ramach chodziłoby o dowiedzenie i wyjaśnienie, w jaki dokładnie sposób dochodzi w poszczególnych układach do coraz wyższych stanów ich złożoności (także relacji pomiędzy innymi układami) oraz energetycznej wydajności.

Fenomenologiczny aspekt badań ukazuje, że każdy byt – jako istnienie – jest takim układem biologicznym, istniejącym w ścisłej zależności z wszechświatem jako systemem nadającym całości ukierunkowany bieg wydarzeń. W tym też sensie niekwestionowane są zasługi prowadzonych badań w zakresie poszczególnych odmian informacji, m.in. informacji genetycznej, cybernetycznej itd. Są one jednak tylko pewnym fragmentem badań zmierzających do wyjaśnienia określonego wycinka rzeczywistości, niewyjaśniającego jednak w pełni kauzalnego rozwoju wydarzeń wszechświata, w tym także istoty życia. Składnikiem uniwersum jest więc życie, łączące w sobie zarówno pierwiastki wszechświata oraz ujawniające fenomenologicznie zderzanie się ze sobą fizyko-chemicznej teleologii statycznej oraz teleologii dynamicznej, cechującej morfogenetyczny rozwój bytu ludzkiego, na którym nabudowane są także jego ruchy organiczne oraz ogólnie pojęte działanie. Samo zderzenie się tych wymiarów, tj. organicznego i nieorganicznego, prowokuje pytanie dotyczące istoty przyczynowości wszechświata oraz życia jako jego składnika w kontekście ogólnie pojętych: informacji, masy i energii.

4. O nieuchwytności informacji oraz teleologicznym uniwersalizmie wszechświata

Rozwój wszechświata, dostrzegany na poziomie fenomenologicznym, ukazuje swoisty kierunek teleologiczny jego całościowego rozwoju, w którym informacja przenika materię i energię⁹. W tym sensie kategoria informacji wymaga ugruntowania metodologicznego w wymiarze naukowym ogólnego porządku wydarzeń kosmicznych oraz poszczególnych oddziaływań w zakresie jego struktur i procesów. Kwestia ta jest o tyle złożona, że informacja w percepcyjnym wymiarze ogólnym wymyka się spod kontroli, sama bowiem jako parametr nie jest zjawiskowo uchwytana. Nie przejawia ona jakichś szczególnych cech, tzn. nie jest ani gorąca, ani zimna, mokra ani sucha, jest nieważka, przezroczysta, pozbawiona tarcia i jest niewykrywalna jako substancja chemiczna. Przenika ona całą czasoprzestrzeń i ujawnia się wyraźnie jako przyczynowo ukierunkowany efekt działania na materię, uwalniając jej potencjalności energetyczne¹⁰. W tym sensie,

9 W tym sensie można mówić o „promieniowaniu” informacyjnym.

10 Zob. R. Klimek, *Information Equation $E \stackrel{!}{=} mc^2$ of Cosmic Beings. 20 Questions to Professor Rudolf Klimek. The President, World Information University. In the Style of Socratic Dialogue*, „Biocosmology – neo-Aristotelism”, 9 (2019), no. 3-4, s. 218-229.

w pewnych warunkach eksperymentalnych, daje się ona mierzyć jako pewna stała w działaniu w odniesieniu do zależności materialno-energetycznych weryfikowanych procesów. Ten fakt potwierdzają przeprowadzone badania dotyczące prognoz zachowań fizycznych układów termodynamicznych, które z czasem były także nakładane metodologicznie na realny przebieg organicznych procesów patologicznych¹¹. Dotyczyły one jednak wyłącznie prostych systemów oraz ich zależności informacyjnej w odniesieniu do entropii informacyjnej Claude'a Elwooda Shannona, jak też entropii termodynamicznej, wyrażanej wzorami Ludwiga Boltzmann'a. Niestety, złożoność wszechświata, w tym procesów ujmowanych w ramach rozwoju świata organicznego, powoduje, że określenie dla niej stałej entropii jest bardzo trudne, wręcz niemożliwe. Niemniej należy podejmować wysiłki do wyraźnego sprecyzowania zależności informacyjnej w ramach osobliwego porządku oraz swoistego uniwersalizmu wszechświata, obejmującego swoim zasięgiem całokształt postaw rozwoju wydarzeń wraz z uznaniem oddziaływania zasady dominacji całości informacyjnej w stosunku do poszczególnych części uniwersum masy i energii. W tych ramach należałoby początkowo zacząć od sprecyzowania ogólnej hipotezy wyrażającej całokształt zjawisk i procesów fizyko-chemicznych, składających się zarówno na rozwój, jak i podtrzymanie struktur wszechświata, oraz przebieg procesów składających się na istotę życia w ogóle. W dalszej perspektywie, w miarę możliwości, chodzi o sformalizowanie ogólnej zasady wyrażającej normatywnie ogólny kierunek rozwoju wszechświata. W tym sensie chodziłoby więc o osadzenie metodologicznych podstaw informacji jako czynnika przyczynowego, którego sens i sedno obejmowałyby swoim zasięgiem zarówno statyczność, jak i dynamiczność rozwoju wszechświata, wyrażanego w ramach określonego porządku, ujawnianego sukcesywnie przy pomocy poszczególnych praw związanych z rozwojem jednostkowych wydarzeń.

5. Kwantowa równoważność materii informacji i energii

Pewną propozycją wyjściową, która stanowi uniwersalny i zarazem zależnościowy wymiar informacji w działaniu, jest jej ujęcie w ramach kwantowej równoważności z materią i energią. Zależność tego typu, dla potrzeb niniejszego opracowania metodologicznego, daje się wyrazić wzorem:

$$E \stackrel{i}{\rightleftharpoons} mc^2 \text{ (12)}$$

11 S. Hodorowicz, D. Jasiczek, R. Klimek i in., *Rak i niepłodność. Prawda i mity medycyny*, Kraków-Warszawa 2011, s. 101-122.

12 R. Klimek, *Threefold Material-Informational-Energetic Reality. $E \stackrel{i}{\rightleftharpoons} mc^2$* , s. 405-415.

W takim zestawieniu kategoryalnym należy założyć, że informacja może pełnić rolę sterującą potencjalnościami materialno-energetycznymi w realizowaniu i synchronizowaniu określonych wydarzeń ogólnych. W tym sensie zawierałaby ona w sobie logiczność i proporcjonalność organizacyjną całego wszechświata oraz poszczególnych wydarzeń cząstkowych. W ten sposób jest ona celowo nakierowana w stosunku do siebie jako całości oraz określonego systemu, który pod jej działaniem wyraża swoją formę strukturalną i funkcjonalną opartą na podstawach materialno-energetycznych. W związku z tym parametr tego typu można określić¹³ w kontekście zdarzeń, które obejmuje swoim zasięgiem, jako informację celową, odpowiedzialną za ukierunkowany rozwój wydarzeń¹⁴. Określa on przyczynowo materialno-energetyczne relacje rozwoju wydarzeń opartych na fundamentalnej regule równoważności kwantowej każdego bytu ożywionego oraz wszechświata jako całości. Informacja, przenikając rzeczywistość materialno-energetyczną, jest w stanie kontrolować, regulować i uwalniać potencjalności określonego układu, uwzględniając jego zapotrzebowanie i proporcjonalność rozwoju oraz poszczególne prawa, m.in. prawo dotyczące entropii oraz rozregulowania systemu.

Problemem głównym wynikającym z powyższego ujęcia zależnościowej relacji materia – informacja – energia jest fakt, że nie wszystkie hipotezy w naukach empirycznych podlegają eksperymentalnemu testowaniu. Za przykład może tutaj posłużyć prawo Leavitta i Shapleya dotyczące czasowych zmian jasności określonych gwiazd stałych (tzw. cafeidy klasyczne). Prawo to ukazuje, że im dłuższy jest okres zmienności P takiej gwiazdy, tj. przedział czasowy między dwoma kolejnymi stanami jej maksymalnej jasności, tym większa jest jasność specyficzna tej gwiazdy. Sformułowane w terminach ilościowych prawo to ma postać wzoru $M = -(a + b \cdot \log P)$. W tym sensie M jest wielkością, która z mocy definicji zmienia się odwrotnie niż jasność gwiazdy. Z prawa tego dedukcyjnie wynika dowolnie dużo zdań testowych, stwierdzających, jaka jest wielkość cafeidy o takim a takim okresie zmienności. Jednakże cafeid o danym okresie zmienności nie można stworzyć na życzenie, dlatego też prawo powyższe nie podlega weryfikacji eksperymentalnej. Uczony/badacz ogranicza się więc do dalszych poszukiwań cafeid w celu ostatecznego zweryfikowania swojego prawa¹⁵.

W ostatnich latach takim spektakularnym wydarzeniem było zweryfikowanie hipotezy dotyczącej cząstek elementarnych, odkrycia tzw. cząsteczki bozonu Higgsa. Przypomnijmy pokrótce, że Peter Higgs jest jednym z fizyków, którzy w 1964 roku dostarczyli hipotezy dotyczącej pochodzenia masy cząstek elementarnych. Eksperymentalne dowody na istnienie bozonu Higgsa wskazały także bezpośrednio na istnienie pola Higgsa¹⁶.

13 W charakterze opisowym, a nie wyjaśniającym.

14 Z. Kochański, *Problem celowości we współczesnej biologii*, Warszawa 1966, s. 22-36.

15 C.G. Hempel, *Philosophy of Natural Science*, Upper Saddle River 1966, s. 22.

16 G.P. Salam, L.T. Wang, G. Zanderighi, *The Higgs Boson Turns Ten*, „Nature”, 2022, no. 607, s. 41-47.

W związku z powyższym ugruntowanie hipotezy ujętej do postaci kwantowej równoważności materii – informacji – energii generuje określone trudności dotyczące jej weryfikacji empirycznej. Jedynym wyjściem pośrednim, które daje się zastosować w przypadku braku możliwości sterowania eksperymentalnego, spowodowanego ograniczeniami technicznymi, jest próba weryfikacji powyższej zależności w sposób nieeksperymentalny. W obszarach niepotwierdzonych chodziłoby o wyszukiwanie stosownych zdarzeń, w ramach których przyroda niejako sama uzasadniłaby kwantową równoważność materii – informacji i energii¹⁷. Innym z wyjść pomocniczych byłoby zebranie wyników z zakresu nauk szczegółowych, które w pewnym sensie mogłyby ukierunkowywać badania obserwacyjne. W tym zakresie konieczna jest solidarność uczonych reprezentujących różne dziedziny i obszary badawcze, która może ostatecznie doprowadzić do osiągnięcia głównego celu.

Z perspektywy wydarzeń historyczno-naukowych kwestią znaną jest, że początkowo część idei naukowych pozornie wydawała się być bezwartościowa. Jednakże z czasem niektóre z nich dały się pozytywnie sfalsyfikować i stanowiły wartość przełomową dla nauki i życia człowieka w ogóle.

Bibliografia

- Hodorowicz S., Jasiczek D., Klimek R. i in., *Rak i niepłodność. Prawda i mity medycyny*, Kraków-Warszawa 2011.
- Kauffman S.A., *The Origins of Order. Self-Organization and Selection in Evolution*, New York 1993.
- Klimek R., *Information Equation $E \stackrel{!}{=} mc^2$ of Cosmic Beings. 20 Questions to Professor Rudolf Klimek. The President, World Information University. In the Style of Socratic Dialogue*, „Biocosmology – neo-Aristotelism”, 9 (2019), no. 3-4, s. 218-229.
- Klimek R., *Threefold Material-Informational-Energetic Reality. $E \stackrel{!}{=} mc^2$* , „Biocosmology – neo-Aristotelism”, 4 (2014), no. 4, s. 405-415.
- Kochański K., *Problem celowości we współczesnej biologii*, Warszawa 1966.
- Lu F., Zhang Y., *Cell Totipotency. Molecular Features, Induction, and Maintenance*, „National Science Review”, 2 (2015), no. 2, s. 217-225.
- Mayr E., *This is Biology. The Science of the Living World*, Cambridge 1997.
- Pawłowski M., Paterek T., Kaszlikowski D. i in., *Information Causality as a Physical Principle*, „Nature”, 2009, no. 461, s. 1101-1104.
- Salam G.P., Wang L.T., Zanderighi G., *The Higgs Boson Turns Ten*, „Nature”, 2022, no. 607, s. 41-47.
- Smeulders P., *The Measurement of the Speed of Light*, „Superlattices and Microstructures”, 43 (2008), no. 5-6, s. 651-654.

17 C.G. Hempel, *Philosophy of Natural Science*, s. 35-36.

- Szkutnik D.A., *Aristotle's and Hans Driesch's Substantial form (μορφή) and Entelechy (ἐντελέχεια) as Basic Categories Integrating Organic Development*, „Biocosmology – neo-Aristotelism”, 8 (2018), no. 1, s. 74-89.
- Szkutnik D.A., *Przyczynowość w układach biologicznych. Dynamiczne działanie informacji strukturalnej w toku regeneracji organicznych*, „Resovia Sacra”, 28 (2021), s. 589-604.
- Szkutnik D.A., *W poszukiwaniu przyczyn dynamicznego rozwoju organicznego. Uwagi metodologiczne*, „Filozofia i Nauka. Studia filozoficzne i interdyscyplinarne”, 7 (2019), cz. 2, s. 183-190.