ZAGADNIENIA FILOZOFICZNE
W NAUCE
IV / 1982, s. 60–72*

Józef ŻYCIŃSKI

REFLEKSJE NAD „ENCYKLOPEDIĄ IGNORANCJI"

- *The Encyclopaedia of Ignorance*, Pergamon Press 1977, 108.

„Podejrzewam mocno, że jeśli fizycy 2075 roku będą patrzeć na nas, biednych idiotów XX wieku ogłupionych przez mechanikę kwantową, współczując nam i kiwając z politowaniem głową, jednym z podstawowych elementów ich nowej wizji świata będzie zupełnie różne i nie dające się obecnie przewidzieć ujęcie czasu"[1]. W takim stylu A. J. Legette z Uniwersytetu w Sussex snuje refleksje na temat możliwych przemian w naukowym obrazie świata. Próbka tego stylu może być nieco zaskakująca dla tych przedstawicieli, czy częściej adoratorów, współczesnej nauki, dla których aktualne schematy naukowe są źródłem niegasnącego dobrego samopoczucia. Wypowiedź o biednych idiotach szamoczących się z niedoskonałością podstawowych pojęć współczesnego przyrodoznawstwa pozostaje w krzyczącej dysharmonii z reklamowymi wypowiedziami o nauce–panaceum, nauce–cudownej maszynce służącej do produkowania odpowiedzi na wszystkie pytania nurtujące ludzkość. Nie jest to bynajmniej odosobniona wypowiedź jednego–autora, któy snuje przyszłościowe dumania nie stroniąc od mocnych określeń i skrajnych przypuszczeń. Podobne akcenty i zbieżne opinie można bowiem znaleźć w 50 innych artykułach pióra 57 wybitnych przyrodników i matematy-

*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.

[1] A. J. Legette, The Arrow of Time and Quantum Mechanics, w: *The Encyclopaedia of Ignorance*, Pergamon Press 1977, 108. Ściśle biorąc omawiana encyklopedia jest encyklopedią niewiedzy, nie zaś encyklopedią ignorancji. Termin „ignorancja" oznacza bowiem niewiedzę zawinioną w sytuacjach, gdy wiedza była możliwa do zdobycia, np. z braku dostatecznego zainteresowania lub wysiłku. Wydaje się, iż redaktorzy encyklopedii Ronald Duncan i Miranda Weston zdecydowali się na wybór terminu „ignorancja", gdyż jest on bardziej efektowny w tytule encyklopedii. W dalszych przypisach Encyklopedia oznaczana jest skrótem EI.

ków, których prace weszły do wydanej w 1977 r. przez Pergamon Press *Encyklopedii Ignorancji*.

Doniosłość *Encyklopedii* wyraża się nie tylko w tym, iż informuje ona o pasjonujących problemach prowadzonych współcześnie badań naukowych, ale także i w tym, że chroni przed triumfalistycznym obrazem nauki, której sukcesy przedstawione bywają nierzadko w widowiskowo–reklamowym stylu z happy endem wieńczącym zawsze wysiłki uczonych. Ukazywane ograniczenia i trudności, bariery techniczne i bariery teoretyczne naukowej refleksji ukazuję wierny obraz obecnej nauki, tym bardziej cenny, że kreślony piórem jej „praktykujących" przedstawicieli. Snując refleksje nad tym obrazem można rozszerzyć cytowaną na początku opinii A. J. Legetta: Nie tylko rozwój nauki prowadzi do radykalnej zmiany pojmowania czasu, lecz także upływ czasu prowadzi do radykalnych zmian w pojmowaniu roli nauki.

Mieszkania niewiedzy

Nadgorliwość w określaniu granic nauki jest niemniej szkodliwa niż nadgorliwość etatowych wielbicieli nauki. Niejednokrotnie granice zakreślone w imię realizmu okazywały się jedynie wynikiem nieznajomości praw, których odkrycie przyniosły następne lata. Tak było choćby w przypadku prognoz A. Comte'a, który w duchu pozytywistycznego minimalizmu argumentował, iż dla ziemskiego obserwatora niemożliwe pozostanie określenie składu chemicznego ciał niebieskich poza Ziemią. Okrycie analizy widmowej wykazało, że w przypadku tym rezygnacja z wiedzy była przedwczesna. Trudno mieć o nią pretensje do Comte'a, gdyż podobne nieudane proroctwa znajduje się w wypowiedziach wielu innych myślicieli. Wśród przykładów niefortunnych prognoz wymieniana jest często choćby opinia wybitnego brytyjskiego fizjologa J. B. Haldane'a, który w pewnym okresie sympatyzował z tezą, że fizjologia rozwoju embrionalnego musi pozostać niepoznawalna na zawsze.

Sukcesy w dziedzinie podboju przestrzeni komicznej czy doskonalenia komputerów stanowię zarówno psychologiczne, jak i spektakularne argumenty skłaniające do sympatyzowania z przeciwnym stanowiskiem programowym optymizmu w ocenie zdolności poznawczych nauki. Uzasadniając ten optymizm można odwoływać się do bardzo sugestywnych przesłanek uwzględniających np. fakt, że obecnie przeciętny komputer potrafi w ciągu roku przeprowadzić więcej operacji arytmetycznych niż wykonała cała ludzkość od początku swego istnienia do uruchomienia pierwszego ENIACA, a więc do roku 1945. Kiedy jednak adoratorzy cybernetyki w fakcie tym znajdują powód do pozbawionego granic po-

dziwu, jej współtwórcy nie unikają pytań o granice teoretyczne i bariery techniczne doskonalenia komputerów. Hans J. Bremermann, współuczestnik pionierskich prac J. von Neumanna, podejmując to zagadnienie na kartach *Encyklopedii*[2] ukazuje kilka takich ograniczeń.

I tak uwzględniając fakt, iż w funkcjonowaniu komputerów maksymalna prędkość przekazu informacji nie może przekraczać prędkości światła otrzymuje się ograniczenia dotyczące prędkości pracy i dystansów przekazu informacji w komputerze. W najszybszych obecnych komputerach czas przełączenia układów (*the switching time*) jest rzędu 10^{-9} sek., co odpowiada odległości 30 cm pomiędzy poszczególnymi układami. Zmniejszenie tego czasu do 10^{-10} sek. wymagałoby konstrukcji układów o wymiarach nie przekraczających 3 cm. zaś szybkości rzędu 10^{-11} sek. wymagałyby „układów” 3 milimetrowych.

Od tego ograniczenia, zależnego zarówno od teorii względności, jak i od technik produkcji, jeszcze bardziej doniosłe w konsekwencje są bariery kwantowomechaniczne związane ze wzrostem energii i temperatury układu. Przy pomiarach fizycznych obowiązuje mianowicie Heisenbergowska zasada nieokreśloności. W wyniku tego ilość informacji przepływająca przez układ w ciągu sekundy jest ograniczona równaniem E/h, gdzie E oznacza energię a h stałą Plancka. Niezależnie od typu i szczegółów konstrukcyjnych liczba bitów przekazanych przez komputer w ciągu sekundy nie może być większa od E/h. Podstawiając $E = mc^2$ (gdzie m — oznacza całkowitą masę układu, c — prędkość światła) otrzymujemy wielkość mc^2/h jako teoretyczną górną granicę wielkości informacji przez komputer w ciągu sekundy[3]. W obecnych komputerach wskaźnik przepływu informacji mierzony w bitach/sek. gram jest rzędu 10^5, co stanowi drobny ułamek wartości $c^2/h = 1.35 \cdot 10^{47}$.

Mimo ograniczeń istnieją więc także rozległe możliwości doskonalenia technik pomiarowych. Ich rozległość zmniejszana jest wprawdzie przez uwarunkowania techniczne przejawiające się np. we wzroście temperatury układu pod wpływem przeprowadzanych operacji. Zmiana nośnika z krzemu na rubin, podobnie jak wprowadzenie układów nadprzewodnikowych będzie niewątpliwie prowadzić do doskonalenia istniejących obecnie komputerów. Równie niewątpliwy jest fakt, że ograniczenia techniczne, choć nie mają tak bezwzględnego charakteru jak teoretyczne, są większe od tych ostatnich o wiele rzędów. Gdyby nawet zresztą, w dziedzinie tej technik realizował wszystko, co możliwe teoretycznie — i tak

[2]Complexity and Transcomaputability, w: EI, 167–174.

[3]Por. też W. W. Eledsoe, *A. Basic Limitation of the Speed of Digital Computers*, „IRE Trans. EL. Comp”, EC–10, 530; H. J. Bremermann, Complexity of Automata, Brains and Behavior, w: *Biomathematics Lecture Notes*, t. 4, Heidelberg 1974.

przepustowość rzędu 10^{47} bodów/gram jest niewspółmiernie mała do poszukiwania odpowiedzi na pytania stawiane człowiekowi przez Naturę. Jeśli uwzględnić bowiem fakt, że dla dokładnej charakterystyki siatkówki ludzkiego oka trzeba byłoby informacji rzędu 10^{300000} bitów, to nawet najdoskonalsze z możliwych teoretycznie komputerów okazują się przeraźliwe nieporadne[4].

W obliczeniach komputerowych miejsce myślenia zajmuje ujęte w schematy rachowanie, miejsce intuicji — wszechwładny algorytm. Następstwem tego jest konieczność przeprowadzania wielkiej liczby operacji obliczeniowych przy rozwiązywaniu pozornie nieskomplikowanych kwestii. Jedna z nich, znana jako problem podróżującego kupca, dotyczy pytania o najkrótszą drogę, jaką powinien odbyć podróżny, który wyruszając z miasta A chce odwiedzić tylko jeden raz n innych miast i wrócić do A. W celu znalezienia najbardziej ekonomicznej drogi trzeba przebadać n permutacji i wybrać najmniejszą wartość ze zbioru wszystkich długości drogi. Nie byłoby to skomplikowane, gdyby kupiec jechał do $n = 3$ miast, bo wymagałoby tylko 6 porównań. Dla 10 miast trzeba byłoby już jednak $10! = 3628800$ operacji, zaś dla 100 miast liczba operacji przekraczałaby 10^{158}. Biorąc pod uwagę, iż koszt pracy komputera przeprowadzającego 10^{13} operacji w ciągu doby przekracza 20 tys. dolarów za dobę, rachunek dla kupca określającego komputerowo trasy jazdy wynosiłby ponad $2 \cdot 10^{149}$ dolarów. Kupcowi nie grozi jednak bankructwo spowodowane korzystaniem z pomocy komputerów w handlu. Przeprowadzenia potrzebnych mu obliczeń nie podejmuje się bowiem żaden ośrodek obliczeniowy, gdyż przekraczają one znowu możliwości komputerów.

Psychologiczne opory związane z faktem, iż stosunkowo nieskomplikowane kwestie okazują się zbyt trudne nie tylko dla istniejących obecnie ośrodków obliczeniowych, ale także dla udoskonalonych komputerów przyszłości odsłaniają ważną cechę naszego świata, cechę której — wbrew opiniom R. Ashby'ego[5] — nie chciano początkowo dostrzegać w kręgach zafascynowanych cybernetyką. Tymczasem — podkreśla H. J. Bremermann — trzeba się pogodzić z faktem, że istnieją nieprzekraczalne granice naszych możliwości rozwiązywania problemów, podobnie jak istnieją — bagatelizowane dawniej — ograniczenia bogactw naturalnych.

---

[4]Zob. R. A. Ashby, Systemy i ich miary informacyjne, w: *Ogólna teoria systemów. Tendencje rozwojowe*, red. G. J. Klir, Warszawa 1976, 89.

[5]Nowsze ujęcie Ashby'ego zob. np. Same consequences of Bremermann limit for information processing systems, w: *Cybernetic Problems in Bionics*, ed. H. L. Oestreicher, D. R. Moore, New York 1968.

Białe plamy poznawcze istnieją nie tylko w relatywnie młodych dyscyplinach naukowych. Jawią się one nie tylko w kontekście specjalistycznych analiz dotyczących komputerów, lecz także w kręgu zagadnień powszechnie znanych z codziennego doświadczenia. Profesor Wilse B. Webb z University of Florida zastanawia się nad uwarunkowaniami i mechanizmem snu. Każdego roku publikuje się około 600 fachowych artykułów poświęconych tej problematyce, a mimo to najprostsze pytania w tej dziedzinie pozostają nadal zagadkami. Dlaczego organizm potrzebuje snu i dlaczego potrzeba ta jest zaspokojona w tak różnorodny sposób. Najprostsza odpowiedź, że sen jest potrzebny dla regeneracji sił sprawia kłopoty z tego powodu, iż nie można konkretnie wskazać, co jest regenerowane. Badania nie doprowadziły dotychczas do odkrycia zmian dokonujących się podczas snu w mózgu lub we krwi, które można by uważać za zmiany regeneracyjne. Niejasne jest także, dlaczego stosunkowo małe zwierzęta (armadillo) potrzebują 18 godzin snu na dobę, zaś słoniom — podobnie jak owcom — wystarczają 4 godziny. Dlaczego ludzie pracujący 18 godzin na dobę potrafią regenerować siły podczas 6 godzin snu, podczas gdy znudzony leń po 14 godzinach bezczynności potrzebuje do regeneracji 10 godzin snu i mimo to chodzi senny[6]?

Niewyjaśnionych problemów biologii jest znacznie więcej. Należą do nich znane szeroko kwestie dotyczące genezy raka i mniej znane trudności teorii ewolucji[7]. Nierozwiązane zagadki przykuwają uwagę paleoantropologów prehistorię ludzkości z neurofizjologów, którzy bezskutecznie poszukują od lat w mózgu „ośrodka czystego bólu” (ss. 361–368). Brak ciągle przyrodniczej odpowiedzi na pytania, które przykuwały już uwagę starożytnych i badane były w różnych kierunkach filozoficznych. Należy do nich np. pytanie o związki między mózgiem i świadomością. Zagadnienie to omawia m. in. R. L. Gregory, profesor neuropsychologii i dyrektor ośrodka badań nad mózgiem przy University of Bristol. Zastanawia się on nad swoista przepaścią (*gap*), jaka istnieje między fizycznym mózgiem i świadomością psychiczną. W przyrodzie istnieją wprawdzie inne rozdarcia i przepaści, które potrafimy wyjaśnić naukowo. Za przykład może tu służyć przepaść między elektrycznym napięciem zasilającym motor a wykonywaną przez motor praca. Nad przepaścią tą został wzniesiony most dzięki elektrodynamice. Przepaść między rzeczywistością psychiczną i fizyczną nie posiada jednak żadnego Maxwella i wydaje się przepaścią nie do przebycia (s. 276).

[6] W. B. Webb, Sleep, w: EI, 375.

[7] Zob. E. W. Tomlin, Fallaciea of Evolutionary Theory, w: EI, 227–234.

Innym zagadnieniem filozoficznym powracającym w pracach matematyków, fizyków i biologów jest kwestia wolnej woli. Podejmując próbę ujęcia zagadnienia w sposób bardziej precyzyjny pod względem językowym C. J. Clarke z University of York usiłuje wypracować matematyczne ujęcie problemu i w tym celu odwołuje się do pojęcia nieskończonych przestrzeni wektorowych, w których występuje pozaczasowy czynnik kauzalny (s. 117). Odmiennego podejścia broni Roger W. Sperry, profesor psychobiologii z Kalifornii. Podkreśla on jednak również rozdarcie istniejące między ściśle zdeterminowanym organizmem badanym przez biologię mózgu a ludzką świadomością zasadniczej niemożności dokonania wolnego wyboru (s. 432).

Jeśli nawet biolog nie pozostaje tylko ze znakami zapytania w obliczu pewnych problemów, lecz posiada ich przyrodniczą interpretację, to niejednokrotnie interpretacja ta podobna jest do wyjaśnień mówiących, że opium usypia, gdyż ma moc usypiającą. Przykłady można ukazywać nawet w takiej dziedzinie jak genetyka.

„Stwierdzenie, iż kształty cielesne są określone przez geny wnosi niewiele więcej z punktu widzenia naukowego niż stwierdzenie, że są one określone przez Pana Boga" — pisze Vincent B. Wigglesworth z Uniwersytetu w Cambridge (s. 252). Złudzeniem byłoby więc oczekiwanie w stylu przeszłości, by badania przyrodnicze przynosiły odpowiedzi definitywne, ostateczne, zupełne. Nowe odkrycia i wyjaśnienia zarówno ukazują nowe tereny wymagające interpretacji, jak i zostawiają miejsce dla dalszych, idących głębiej tłumaczeń. Dlatego też kosmolog Hermann Bondi akcentuje, iż najwyżej należy cenić te teorie, które w sposób wyraźny określają, „mieszkanie dla tego, co nieznane" (*room for the unknown*) — s. 8. Wypowiedzi te sygnalizują, jak wielkie przeobrażenia dokonały się w filozofii nauki w naszym stuleciu. Na przełomie XIX/XX wieku za pozytywną cechę gmachu wiedzy uważano usuwanie z niego dawnych lokatorów i gorączkowe rezerwowanie wszystkich miejsc dla nauk przyrodniczych. W niespełna 100 lat później oznaką metodologicznego dobrego tonu stało się programowe uwzględnienie w gmachu nauki wolnych miejsc z wizytówkaą: Mieszkaniec nieznany.

Z metodologii tajemnicy

W bogatej tematyce *Encyklopedii Ignorancji* wyróżnić można trzy zasadnicze grupy zagadnień:

1. Problemy niewyjaśnione na gruncie współczesnej nauki

2. Zagadnienia, które posiadają ogólne wyjaśnienie przyrodnicze, lecz wyjaśnienie to zawiera elementy intrygujące poznawczo, które wymagają dalszych wyjaśnień. Wypracowanie ich nie jest tylko kwestia czasu, lecz i metody. Nierzadko bowiem do istniejących kwestii brak naukowego podejścia, które byłoby zgodne ze współczesną metodologią przyrodoznawstwa.

3. Problemy, które w oparciu o podstawowe zasady metodologiczne współczesnego paradygmatu naukowego należy zaliczyć do problemów niemożliwych do rozwiązania nie tylko obecnie, lecz i w przyszłości.

Przykłady zagadnień pierwszej grupy chronią przed różową wizją nauki, w imię której w końcu XIX wieku zapowiadano, iż głównym zajęciem fizyków przyszłości będzie ustalenie szóstej cyfry po przecinku w wielkościach tzw. stałych fizycznych. Odkrycia mechaniki kwantowej i teorii względności doprowadziły już dawno do zarzucenia różowych okularów w teorii nauki. Dlatego też filozoficznie nie jest specjalnie doniosłe stwierdzenie, iż obecnie istnieją nierozwiązane zagadnienia nauki.

Ważniejsze konsekwencje ukazuje druga grupa zagadnień. Odsłania ona bowiem, jak w naszym poznaniu element wiedzy łączy się z pierwiastkiem tajemnicy. Przyrodnicze wytłumaczenie jakiegoś faktu nie musi prowadzić do intelektualnego świętego spokoju, gdyż bardzo często odsłania ono inny intrygujący poziom rzeczywistości, na którym powstają pytania nowego typu.

Wiadomo np., że doskonała symetria naszej dłoni ma uwarunkowania genetyczne. Genetyka i biologia molekularna mogą służyć w tej dziedzinie szeregiem ważnych informacji. Równocześnie jednak coś zadziwiającego pozostaje w fakcie, iż podległe tym samym prawom genetyki szczegóły budowy dłoni czy kształt linii papilarnych pozostają indywidualne i niepowtarzalne u poszczególnych osób. Podobną zadumę rodzić może obserwacja kryształków śniegu. Potrafimy nie tylko zachwycać się ich pięknem, lecz również wyjaśniać na gruncie fizyki związek między kształtem płatków śniegu a temperaturą czy wilgotnością powietrza. W świecie codziennych doświadczeń potrafimy, w dużym stopniu niezależnie od warunków fizycznych, konstruować w podobnych sytuacjach bardzo różne struktury. W świecie kryształów czy aminokwasów nie występuje taka dowolność. Zadziwiająca harmonia ich struktur przywodzi na pamięć Leibnizowskie pytanie o harmonię przedstawioną. Nie są to bynajmniej pytania stawiane przez mistycyzujących autorów, gdyż nawet radykalny w swym materializmie Jacques Monod wyznaje, iż proces powstawania

struktur aminokwasowych nie jest dziełem stworzenia, lecz objawienia. Objawiać może się tylko coś, co już w jakimś sensie istniało uprzednio. Współczesne przyrodoznawstwo jako takie nie zajmuje się problematyką istnienia, stąd też bezcelowe i niemetodyczne byłoby stawianie tu dalszych pytań biologom. Jak jednak filozof materialista może bez wpadania w sprzeczność mówić o istnieniu form, które nie posiadają jeszcze materii?

W inny sposób element tajemnicy odkrywany jest przez Abdusa Salama, laureata Nobla w dziedzinie fizyki w 1979 r. Snuje on refleksje nad ewolucją pojęcia podstawowych składników materii dochodzących do współczesnych ujęć cząstek obdarzonych dziwnością, „kolorami", powabem (*charm*), etc. Rozwój fizyki kwantowej w latach siedemdziesiątych doprowadził do ustalenia 9 takich cech charakterystycznych. Czym jest owa dziewiątka? — pyta Salam — niewielką próbką z nieskończonego zbioru cech, które będziemy odkrywać w przyszłości? A może odpowiednikiem mistycznej dziewiątki, która odegrała szczególną rolę w kosmologii Pitagorejczyków? Z jakich głębszych nieznanych uwarunkowań wynika zakaz Pauliego czy stała Plancka? (s. 157).

Przy zagadnieniach kosmologii i mechaniki kwantowej rzeczywistość tajemnicy zjawia się zarówno wśród pytań, jak i odpowiedzi. Rozważania o związkach mikroświata z makroświatem, zasadzie Macha, kwazarach i czarnych dziurach, wprowadzają w świat pojęć, jakie nie mieściły się jeszcze niedawno w ortodoksyjnych schematach naukowych. Jeszcze w latach trzydziestych A. Eddington na marginesie rozważań o kolapsie grawitacyjnym radził, by problematykę czarnych dziur pokryć milczeniem, gdyż prowadzi ono do absurdalnych konsekwencji. Znamienne, że 140 lat wcześniej P. S. Laplace nie przeceniał roli kryterium „absurdalności" w fizyce i jako pionier fizyki czarnych dziur przedstawiał matematyczne charakterystyki „ciał niebieskich, z których światło nie może spływać"[8]. Ostatecznie okazuje się, że umiejętność wyprowadzania śmiałych konsekwencji logicznych jest bardziej przydatna w rozwijaniu nauki niż kierowanie się zdroworozsądkowym odczuciem absurdalności.

Z kosmologicznych tajemnic przyrody, które stanowią duży krok w procesie poznawania kosmosu, ale równocześnie narzucają nowe pytania, trzeba wymienić jeszcze wyniki prac Hawkinga i Collinsa[9] przedstawione w 1973 r. Ich omówienia nie zdążono już włączyć do *Encyklopedii*, a wydaje się, że ukazują one w sposób szczególny tajemniczość kosmosu

[8] Traktowane marginesowo przez Salama przypuszczenia o magicznej „dziewiątce" zostały rozwiane po wynalezieniu dziesiątego parametru, który nazwany został *flavour* — zapach.

[9] „Mon. Not. RAS", 162 (1973) 317; „Ap. J.", 180 (1973) 317.

na coraz dalszych etapach jego poznawania. Sygnalizowana praca miała za cel wyjaśnienie wysokiej izotropowości[10] wszechświata. Cecha ta przykuwała uwagę kosmologów, gdyż z teorią względności spójne są także modele anizotropowe. Fizycy radzieccy sugerowali istnienie specjalnego mechanizmu izotropizacji, który z upływem czasu prowadziłby do powstania wysokich symetrii w sposób równie naturalny, jak np. bieg czasu prowadzi do zarastania trzciną małych sadzawek. Sugerowano nawet istnienie konkretnych procesów prowadzących do izotropizacji[11]. Tymczasem z analiz przedstawionych przez Hawkinga i Collinsa wynika, że jest akurat przeciwnie — zbiór modeli anizotropowych, w których ekspansja prowadzi do izotropizacji jest zbiorem miary zero. Obserwowane symetrie nie są więc kosmologicznie naturalnym faktem, tak jak naturalne jest spadanie ciał blisko powierzchni Ziemi. Przeciwnie, są one czymś nienaturalnym, bo niezwykle mało prawdopodobnym. Ten fakt realności tego, co matematycznie nieprawdopodobne, ukazuje znowu po raz któryś tajemniczy wymiar świata, w którym żyjemy.

Tajemniczość rzeczywistości może przybierać różne formy. Jawi się ona w prostej konstatacji, że liście palmy *Johanesteijsmannia altifrons* mają kształt diamentu o wymiarach 3,5x1,5 m, podczas gdy większość roślin przyroda obdarzyła liśćmi dziesięciokrotnie mniejszymi. Szczególną postać tajemnicy ukazują zaliczane do grupy trzeciej zagadnienia odsłaniające bariery nieprzekraczalne także dla nauki przyszłości. Mogą rodzić się pytania, czy wprowadzenie podobnych barier nie powinno zostać uznane za niedopuszczalną z punktu widzenia metodologii przyrodoznawstwa oznakę nadgorliwości podobnej do wspomnianej już nadgorliwości Comte'a. Faktem jest, że w naukach przyrodniczych przyjmuje się zasadę infinityzmu metodologicznego, która każe określony stan układu łączyć funkcjonalnie ze stanami wcześniejszymi i następującymi. Pojawienie się barier poznawczych psuje więc ten obustronnie nieskończony ciąg stanów. Należy jednak zauważyć, że zasada infinityzmu ma charakter metodologiczny, a nie doktrynalny. Z tej racji należy ją traktować jako przydatną w badaniach przyrodniczych, ale nie jako bezwzględnie obowiązującą. Jeśli zaistnieje konflikt między faktami i metodologią preferowanie metodologii może okazać się rozwiązaniem bardzo wątpliwym metodologicznie. Status hipotezy Comte'a jest o tyle różny od statusu zasady nieokreśloności czy twierdzeń o granicach doskonałości komputerów, iż pogląd Comte'a były jedynie wynikiem zdroworozsądnych

[10] W ogólnym ujęciu własność izotropowości wszechświata, przejawia się w tym, iż żaden kierunek nie jest wyróżniony, lecz wszystkie są równouprawnione.

[11] Zob. ŻETF, Pisma, 12 (1970) 443; ŻETF, 69 (1975) 401.

przypuszczeń, podczas gdy dwie wspomniane zasady wynikają z podstawowych twierdzeń obecnego paradygmatu naukowego. Oczywiście nie można w sposób definitywny wykluczyć możliwości, że przyszłe rewolucje naukowe doprowadzą do zmiany fundamentów tego paradygmatu. Gdyby jednak w badaniach naukowych odwoływać się przede wszystkim do tej możliwości, wówczas niewiele dałoby się powiedzieć w fizyce.

Filozofia niewiedzy

Współczesny przyrodnik łączący realistyczną ocenę możliwości nauki z Sokratejską prawdomównością może stwierdzić z przekonaniem: Wiem, że dużo nie wiem. „Ludzki umysł — przypomina R. A. Lyttleton — podobnie jak spadochron: pracuje najlepiej w stanie otwarcia" (s. 12). Otwarcie to — zdaniem angielskiego astronoma — wyraża się w tym, by w ocenie teorii i opinii odnoszących się do realnego świata nie traktować nigdy żadnego twierdzenia jako absolutnie prawdziwego lub absolutnie fałszywego. Blisko fałszu (0) umieścić należy wypowiedzi o potworze z Loch Ness i latających spodkach. Najbliżej prawdy (1) zasady dynamiki Newtonowskiej czy równania Maxwella. Właściwy teren działalności uczonego, to teren pozbawionego obustronnie domknięć odcinka między 0 a 1.

Według rady dawanej przez P. Medewara uczony nigdy nie powinien być osobnikiem zakochanym w stworzonej przez siebie teorii. Przy interpretacji faktów nie powinien on także łudzić się, iż jego sposób interpretowania jest jedynie możliwy. Spadochronową, zasadę otwartości należy przede wszystkim stosować w odniesieniu do nowych idei i śmiałych teorii. Ocena ich metodologicznych walorów nie może być nigdy przeprowadzana w sposób dogmatyczny, jako że „nie istnieje nic takiego, jak metoda naukowa. Nie ma żadnej procedury formalnej, żadnego ustalonego zbioru reguł, za pośrednictwem, których można by rozwiązywać nowe problemy lub które mogłyby zapewnić poprawną interpretację danych w nowych dziedzinach"[12].

W niepewności naszej niewiedzy upatrywać trzeba nie tyle oznakę ułomności poznania, co jego ważną cechę charakterystyczną. Obiektywna, formalna pewność przysługuje twierdzeniom matematyki, i to nie wszystkim, lecz tylko tym, które mają charakter tautologii. Twierdzenia te nie mówią jednak nic o rzeczywistości. Nauki przyrodnicze mówią o realnym świecie, ale stopień ich pewności oscyluje w obszarze między 0 i 1 nie osiągając poza twierdzeniami trywialnymi punktów krańcowych. Subiektywną pewność można natomiast spotkać u wielu

[12]The Nature of Knowledge, w: EI, 15.

osób wypowiadających opinie na temat przyrodniczej wizji świata. Ale też opinie podawane w stylu prawd absolutnych są raczej oznaką niewiedzy, czy mówiąc dokładniej — ukrytej nieświadomej niewiedzy.

Znajomość nauki wymaga zgody na fakt występowania w niej braków i ograniczeń. Uświadomienie tych braków bynajmniej nie ma na celu niszczenia dobrego samopoczucia. Ukazuje ono jednak dziedziny rzeczywistości, o których nauka milczy, jeśli chce być nauką, a nie ideologią. Ukazuje ono również naiwność dawnych ujęć, w których uważano, że istnieje tylko to, o czym mówią nauki przyrodnicze.

Józef Życiński