

Tomasz Szendzielarz

Filozoficzna analiza relacji między pojęciem opisującym rzeczywistość fizyczną a jej realnym istnieniem na tle osiągnięć współczesnej fizyki

Fizyk Albert Einstein nie zyskał światowej sławy i rozgłosu z chwilą opublikowania 20 marca 1916 r. swojej *Ogólnej teorii względności*, której równania matematyczne pokazują w jaki sposób geometria obszaru przestrzeni wyznaczana jest przez rozkład zawartej w niej masy i energii. Chodzi o to, że masa i energia zakrzywiają czasoprzestrzeń, mówiąc jej gdzie i jak bardzo ma się zakrzywiać – co językiem matematycznym wyrażone jest właśnie poprzez równania.

Jednak eksplozja sławy Einsteina na światową skalę nastąpiła dopiero trzy lata później. Na 29 maja 1919 r. przewidywane było zaćmienie Słońca dla niektórych regionów na półkuli południowej. Stworzyło to brytyjskiemu astronomowi Arthurowi Eddingtonowi doskonałą sposobność dla pomiaru odchylenia grawitacyjnego światła, a tym samym dla weryfikacji nowej teorii Einsteina, według której grawitacja miałaby zdolność zakrzywiania czasoprzestrzeni. Przypuszczano, że grawitacja Słońca mogłaby powodować takie odchylenie światła innych gwiazd biegnącego w bezpośrednim sąsiedztwie Słońca w kierunku obserwatora na Ziemi. Stąd celem Eddingtona było zmierzenie kąta ewentualnego przesunięcia światła tych gwiazd, biegnącego po linii: obserwator na Ziemi – Słońce – gwiazdy widoczne za Słońcem, względem innej, w stosunku do tego samego obserwatora, ustalonej ich pozycji, to jest linii światła tych gwiazd, biegnącej już w oddaleniu od Słońca. Wyniki swoich obserwacji, poczynionych jednocześnie w kilku miejscach na półkuli południowej, brytyjski astronom ogłosił 6 listopada 1919 r. i przedstawił je na posiedzeniu Towarzystwa Królewskiego triumfalnie

oznajmując, że wartości pomiarowe zaobserwowanych odchyłeń kątowych są bardzo bliskie wartości przewidywanej przez *Ogólną teorię względności* Einsteina, znacznie przewyższając o połowę mniejszą wartość oszacowaną na gruncie teorii Newtona¹.

Dla świata naukowego nowa teoria, znajdująca swoje potwierdzenie w empirii, była wydarzeniem epokowym, ze wszech miar rewolucjonizującym ówczesny naukowy światopogląd, czego wyrazem może być oświadczenie w tamtym czasie jednego z naukowców – Thomsona: „To nie są izolowane wyniki. (...) To nie jest odkrycie pojedynczej wyspy, lecz całego kontynentu nowych idei naukowych o olbrzymim znaczeniu dla niektórych z najbardziej fundamentalnych kwestii fizycznych. Jest to największe odkrycie dotyczące grawitacji odkąd Newton sformułował swoje prawo [powszechnego ciążenia]”².

Od chwili sformułowania „Prawa powszechnego ciążenia” przez sir Isaaca Newtona w pracy pt. *Philosophiae naturalis principia mathematica*, opublikowanej po raz pierwszy 5 lipca 1687 r., do momentu ogłoszenia „Ogólnej teorii względności” musiało minąć 229 lat. A więc ponad dwa wieki rozwoju naukowej myśli i technologii, ponad dwa stulecia nowych spostrzeżeń i pomiarów, dokonywanych w oparciu o coraz doskonalsze metody obserwacji makroświata. Kolejne pokolenia uczonych wznosiły mozolnie ten gmach wiedzy, z którego wierzchołka stopniowo widać było coraz więcej i więcej. Nabywana wiedza stanowi bowiem sprawność intelektu, usprawniającą go do coraz doskonalszego poznawania jawiącej się w zmysłach rzeczy. Gdyby Einstein nie odkrył konkretnej zależności w przyrodzie, którą opisał w *Ogólnej teorii względności*, to z pewnością prędzej czy później, z wyżyn tego wznoszącego się nieustannie gmachu wiedzy, wypatrzyłby ją ktoś inny. Ileż to razy w historii nauki niewiedzący jeden o drugim uczeni, w różnych częściach świata, ogłaszali podobne sobie odkrycia, zbiegające

1 P. Harpern, *Gra w kości Einsteina i kot Schroedingera. Zmagania dwóch wielkich uczonych z nieoznaczonością kwantową*, tłum. Marek Krośniak, Prószyński i S-ka, Warszawa 2016, s. 99.

2 *Eclipse Showed Gravity Variation*, „New York Times”, 8 listopada 1919r., s. 6, w: Harpern, dz. cyt., s. 99.

się ze sobą niemalże w tym samym czasie. Ale to właśnie Einstein okazał się mieć wtedy ze wszystkich na tym polu najlepszy intelektualny wzrok.

Otoczający nas materialny wszechświat jest rzeczywistością inteligibilną, ponieważ pozwala człowiekowi wnikać intelektem w panujący w nim porządek rzeczy i odczytywać go. Ale odczytanie tych praw to już konstrukt pojęciowy samego człowieka, myślowy twór w obrębie umysłu poznającego, który na zewnątrz można wyrazić najściślej właśnie poprzez język matematycznych równań. I jedynie taka teoria fizyczna może być w stu procentach potwierdzona przez dane pomiarowe, to jest przez daną rzeczywistość obserwowalną (empiryczną), która jest uprzednim właściwym tej rzeczywistości odczytaniem. Podobnie było i jest z „Ogólną teorią względności”, której prawdziwość została wtedy potwierdzona i nadal jest potwierdzana przez najnowocześniejsze przyrządy pomiarowe penetrujące coraz odleglejsze zakątki wszechświata³. Einstein potrafił więc dobrze odczytać w przyrodzie występującą tam prawidłowość, dlatego też potem jego teoria mogła zostać ostatecznie zweryfikowana i potwierdzona przez zgodność z danymi empirycznymi, choć na tę możliwość musiał poczekać jeszcze trzy lata od opublikowania swojego odkrycia.

Ale jest jeszcze coś. Wystarczy odwrócić człony poprzedniego zdania, by zobaczyć, że mechanizm powstawania danej teorii jest jak kij o dwóch końcach, to znaczy działa w dwie strony: „I jedynie takie dane pomiarowe, to jest taka rzeczywistość obserwowalna może potwierdzić prawdziwość danej teorii fizycznej, której to rzeczywistości jest ona wcześniejszym właściwym odczytaniem” (poznaniem), wyrażonym poprzez język matematycznych równań. Stąd wniosek, że dana teoria sprawdza się tylko i wyłącznie w odniesieniu do zakresu tej rzeczywistości, którą opisuje, a która to rzeczywistość jest w stanie teorię tę ostatecznie pozytywnie zweryfikować.

W ten właśnie sposób teoria Newtona, która opisywała odczytywaną przez niego rzeczywistość była i jest dalej weryfikowana i potwierdzana w odniesieniu do tej poznanej rzeczywistości. Jednak dana nam badana rzeczywistość może

3 Harpern, dz. cyt., s. 300.

okazać się tylko częścią jakiejś większej rzeczywistości. A rzeczywistość obserwowana już w tej szerszej perspektywie uwidacznia porządkujące ją prawa właściwe dla niej. Odkrycie szerszej perspektywy otaczającej nas rzeczywistości fizycznej, która nie mieści się już w ciasnych bukłakach newtonowskich ujęć, wymaga właściwego odczytania jej praw, a więc panującego w niej porządku, a zatem także nowej struktury pojęciowej – nowej teorii, by ten nowy dla badacza stan rzeczy ogarnąć. „Wszystkie istniejące obecnie pojęcia naukowe dotyczą tylko bardzo ograniczonego wycinka rzeczywistości, a jej reszta, której jeszcze nie poznano jest nieskończona”⁴ – powie Heisenberg – jeden z twórców „Mechaniki kwantowej” (autor *Teorii nieoznaczoności*), współczesny Einsteinowi uczony.

Chcąc jakoś analogicznie zobrazować tę sytuację, można przywołać w tym miejscu dwie różne perspektywy właściwe dla dwóch różnych obserwatorów. Jedna to perspektywa obserwatora stojącego gdzieś na południowej półkuli Ziemi i podziwiającego piękno jakiegoś wiejskiego krajobrazu. Druga to perspektywa obserwatora przebywającego na stacji kosmicznej i podziwiającego piękno całej południowej półkuli naszej planety. Ten pierwszy, starszy, dajmy na to Isaak, jest rolnikiem i nigdy nie był w kosmosie. Drugi natomiast, dajmy na to Albert, jest kosmonautą, chociaż również zaczynał jako rolnik. Obaj widzieli tę samą rzeczywistość, lecz ten drugi miał możliwość zobaczyć ją w jeszcze szerszej perspektywie. A jedynie mając taką sposobność mógł dostrzec, w czym jest różnica między jednym a drugim ujęciem.

„W niektórych przypadkach nowo zaobserwowane zjawiska można zrozumieć dopiero po wprowadzeniu nowych pojęć adekwatnych w stosunku do tych zjawisk w tej samej mierze, w jakiej pojęcia mechaniki Newtona były adekwatne w stosunku do zjawisk mechanicznych”⁵ – pisał Heisenberg. Zatem, mając na uwadze opisaną wyżej relację między obserwowaną zmysłami przyrodą a pojęciem intelektu, który w treściach szczegółowych (zmysłowych) dostrzega to, co ogólne, a więc inteligibilny porządek wszechświata, staje się nad wyraz oczywiste, że

4 W.C. Heisenberg, *Fizyka a filozofia*, tłum. S. Amsterdamski, Książka i Wiedza, Warszawa 1965, s. 127.

5 Tamże, s. 55.

znane pojęcia mogą być już treściowo niewystarczające dla kompletnego opisu nowych zaobserwowanych zjawisk. – „Okazało się, że nauka nie zawsze może czynić postępy jedynie dzięki wyjaśnianiu nowych zjawisk za pomocą znanych już praw przyrody”⁶. Jednak niełatwo zwłaszcza w nauce: w fizyce, czy w filozofii, odchodzi się od sprawdzonego systemu pojęć opisujących jakąś znaną rzeczywistość. Doprawdy, niektórym niezmiernie trudno jest ruszyć stopy z bezpiecznego, wygodnego i dobrze znanego sobie gruntu, ku nowo odkrytym terenom, które póki co naukowcy ci nie są w stanie ogarnąć swoim intelektem. Takie postępowanie, z racji ostrożności, jest być może jeszcze do pewnego momentu uzasadnione, lecz na dalszą metę może stać się nieusprawiedliwione i krzywdzące, kiedy jakiś naukowiec przez własną ograniczoność umysłu – *mente captus* oraz brak pokory, czy co gorsza ze względu na jakąś panującą polityczną poprawność, hamuje nie tylko własny postęp naukowy, ale także rozwój innych ludzi.

Stary system pojęć kontra nowa kwantowa rzeczywistość

Nie byłoby naukowego postępu bez Arystotelesa, Galileusza, Kopernika czy Einsteina oraz wielu innych pionierów nauki, ale wszyscy oni musieli się mierzyć z zastanymi, skostniałymi już nieco systemami naukowych pojęć, które rozbudowywano nieraz do granic absurdu, celem dostosowania nowo zaobserwowanych zjawisk do istniejącego już systemu. Zastane fakty usiłowano podporządkowywać pod przyjęty z góry system, próbowano nieraz na siłę oplatać jawiącą się w coraz to nowych odsłonach rzeczywistość siecią starych pojęć i wyobrażeń o niej. Przypominało to nieustanne naprawianie starych bukłaków, które co rusz rozrywało wlewane weń nowe wino. „Dlatego też przez długi czas uznawano system Newtona za ostateczny. Wydawało się, że zadanie uczonych ma polegać po prostu na stosowaniu mechaniki Newtona w coraz szerszym zakresie, w coraz nowszych dziedzinach. I rzeczywiście – przez niemal dwa stulecia fizyka rozwijała się w ten właśnie sposób”⁷. Jednak z upływem czasu oraz ze wzrostem naukowych odkryć

6 Tamże.

7 Tamże, s. 52.

wśród uczonych-fizyków coraz wyraźniej przebijała się świadomość, że przejrzysty matematyczny formalizm wcale nie musi stanowić już opisu realnego istnienia badanej rzeczywistości, a jedynie stanowi on opis wiedzy na jej temat⁸, która to wiedza o rzeczywistości – a więc system logicznie splecionych wirtualnych pojęć, okazywała się coraz mniej sprawdzalna przez sam jej realny przedmiot, dostępny dla tych, którzy zdobywali się na poznawczy trud, mając do dyspozycji najnowocześniejszą aparaturę oraz metody pomiarowe.

Autor książki *Fizyka a filozofia* powyższą sytuację odnosi do opisu zachowania się cząstek elementarnych w ramach tzw. „Mechaniki kwantowej”. Okazało się bowiem, że nie tylko w makroskali, tak jak to było w przypadku „Ogólnej teorii względności”, ale także w mikroskali, obserwowana przyroda mówi o wiele więcej o sobie niż dotychczas zakładano. I podobnie jak czas i przestrzeń, obserwowane w perspektywie kosmicznej, bezpowrotnie straciły swój absolutny charakter, tak również na przeciwnym krańcu perspektywa świata mikrocząstek odsłoniła panujący w nim jakże zupełnie odmienny porządek w stosunku do dotychczas poznanych obowiązujących w przyrodzie prawideł. Okazało się, że dotychczasowa wiedza na temat zachowania się cząstek w atomie jest niekompletna, a w konsekwencji także nieadekwatna w stosunku do tego, co zostało wykazane już na podstawie nowych doświadczeń przeprowadzonych z poziomu mechaniki kwantowej. Pionierem tego nowego kierunku badań był Max Planck, który odkrył zależność między ciepłem a promieniowaniem, formułując tzw. „Prawo promieniowania cieplnego”. Na podstawie obserwacji swoich oraz innych fizyków sformułował on twierdzenie o „promieniującym atomie”, czyli tzw. Oscylatorze⁹. „Pogląd, który głosił [Planck], że energia może być pochłaniana i emitowana jedynie kwantami, w sposób nieciągły, był całkowicie nowy i zupełnie się nie mieścił w ramach tradycyjnych koncepcji fizycznych”¹⁰. Wniosek ten był zaskakujący i różnił się od wszystkiego co dotychczas wiedziano z fizyki klasycznej. Planck podjął próbę

8 Por. tenże, w: *Filozofia Kwantowa*, Rafał Demkowicz-Dobrzański, „Fizyka w Szkole” 4/2015, s. 5.

9 Heisenberg, *Fizyka a filozofia*, dz. cyt., s. 5.

10 Tamże, s. 6.

zdążającą do pogodzenia nowo odkrytej hipotezy z poprzednio odkrytymi prawami promieniowania, ale jego wysiłki spełzły na niczym, ponieważ nie udało mu się usunąć niektórych sprzeczności o charakterze zasadniczym¹¹. Zatem odkrycie Plancka, choć wynikało z najnowszych doświadczeń, nie mieściło się już w zbyt ciasnych ramach dotychczasowego systemu pojęć, opisującego rzeczywistość fizyczną. Ten wielkiego formatu uczony, pomimo że jego teoria była sprawdzalna przez rzeczywistość empiryczną, czuł się jednak w trudnym położeniu, ale jego naukowa uczciwość nakazywała mu ostatecznie stanąć w prawdzie. Jak pisze Heisenberg: „Tak więc musiał on już wówczas zdawać sobie sprawę, że jego wzór dotyczy podstaw naszego sposobu opisywania przyrody i że pewnego dnia podstawy te ulegną modyfikacji i przybiorą nową, dotychczas nie znaną postać. Planck – uczony o konserwatywnych poglądach, bynajmniej nie był zadowolony z takich konsekwencji swego odkrycia; niemniej w grudniu 1900 roku opublikował swą hipotezę kwantową”¹².

W 1926 roku w Kopenhadze grupa fizyków, stanowiących światowy autorytet w swojej dziedzinie, wśród których można wymienić takie nazwiska jak Schrödinger, Bohr, czy Heisenberg, poczyniła pewne ustalenia, na bazie których uzyskano następnie spójną interpretację teorii kwantów. Ogłoszono ją jako tzw. „Interpretację kopenhaską” wiosną 1927 roku, czyli ponad ćwierć wieku od odkrycia Plancka, zapoczątkowującego ten nowy rozdział w fizyce – tj. nowe ujęcie rzeczywistości z perspektywy cząstek elementarnych. W toku dyskusji nad możliwymi rozwiązaniami pewnych trudnych do rozwikłania, wynikłych z doświadczeń, dylematów mechaniki kwantowej, (chodziło głównie o to, czy obiekty kwantowe, takie jak elektrony i fotony mają charakter korpuskularny, czy też falowy, czy też może w niektórych sytuacjach są falą, a w innych cząstkami) zaproponowano dwa sposoby dojścia do ostatecznego rozwiązania spornej kwestii. Jeden z nich dotyczył analizowanego na łamach niniejszego artykułu problemu, jakim jest relacja między pojęciem rzeczywistości a jej realnym istnieniem. (Już

11 Heisenberg, *Fizyka a filozofia*, dz. cyt., s. 6.

12 Tamże.

sam ten fakt potwierdza rangę ważności podejmowanego tutaj tematu.) Ten jeden ze sposobów rozwiązania polegał na odwróceniu zagadnienia: „Zamiast pytać: Jak opisać daną sytuację doświadczalną, posługując się znanym schematem matematycznym? – postawiono pytanie: ‘Czy prawdą jest, że w przyrodzie mogą się zdarzać tylko takie sytuacje doświadczalne, które można opisać matematycznie?’ Założenie, że tak jest rzeczywiście, prowadzi do tezy o ograniczonej stosowalności pewnych pojęć, które od czasów Newtona były podstawą fizyki klasycznej. „Można mówić o położeniu i o prędkości elektronu oraz – tak jak w mechanice klasycznej – obserwować je i mierzyć. Ale jednocześnie, dowolnie dokładne określenie obydwu jest niemożliwe. Iloczyn niedokładności tych dwóch pomiarów okazuje się nie mniejszy niż stała Plancka podzielona przez masę cząstki. Podobne zależności można wyprowadzić również dla innych sytuacji doświadczalnych. Nazywa się je zazwyczaj relacjami nieoznaczoności bądź stosuje się termin ‘zasada nieokreśloności’. Przekonano się, że stare pojęcia ‘pasują’ do przyrody jedynie w przybliżeniu”¹³.

Konieczność otwarcia na nowe zdefiniowanie

Zatem coś może być dobrze zdefiniowane ze względu na jego miejsce w systemie, natomiast to samo może być źle zdefiniowane ze względu na jego stosunek do poznawanej przyrody, to jest do realnego istnienia rzeczywistości świata. W systemie newtonowskim, zdefiniowanie położenia i prędkości elektronu jest prawidłowe i weryfikowalne przez tę część przyrody, której to pojęcie dotyczy, tymczasem dalsze poznawanie przyrody powoduje stwierdzenie niewystarczalności tego systemu i otwarcie się na nowe zdefiniowanie w oparciu o stosunek do poznawanej przyrody: „Takie terminy, jak np. ‘położenie’ i ‘prędkość’ elektronu – wydawały się doskonale zdefiniowane zarówno pod względem sensu, jak i możliwych związków z innymi terminami; okazało się, że były one dobrze zdefiniowane jedynie w ramach aparatu matematycznego mechaniki Newtona. Z punktu widzenia fizyki współczesnej nie są one dobrze zdefiniowane, o czym świadczy

13 Tamże, s. 13.

zasada nieokreśloności. (...) Z tego wynika, że nigdy nie możemy wiedzieć z góry, w jaki sposób i w jakiej mierze prawomocność stosowania tych lub innych pojęć zostanie ograniczona wskutek rozszerzania się zakresu naszej wiedzy, uzyskiwania wiadomości o odległych obszarach przyrody, do których można przeniknąć jedynie za pomocą niezwykle skomplikowanych przyrządów”¹⁴.

Pojęcia naukowe są ścisłymi definicjami, które tworzy się w ten sposób, że pojęcie, które jest pierwotnym odczytaniem (pierwotną abstrakcją), za pomocą udoskonalonych przyrządów, jakiejś rzeczywistości fizycznej, wynosi się na najwyższy poziom abstrakcji poprzez to, że redukuje się je do czegoś możliwie najbardziej ogólnego i podstawowego, a co daje się już zapisać w schemacie matematycznym. I tak naukowiec w zależności od rodzaju i możliwości zastosowanej aparatury badawczo-pomiarowej wyodrębnia z badanej rzeczywistości fizycznej jedynie jakieś pojedyncze jej aspekty, a więc odkrywa jedynie pewne pojedyncze obszary działań. Utworzone na tej drodze definicje naukowe zapisuje dalej w postaci matematycznej. Zaobserwowane obszary podobnych oddziaływań stanowią jakąś jedną dziedzinę, a różniące się od siebie tworzą osobne dziedziny. I teraz fizyk-teoretyk podejmuje próbę unifikacyjną, polegającą na tym, że pojęcia utworzone w drodze odkrywania jakiegoś obszaru fizycznych oddziaływań, a więc z zakresu pewnej dziedziny, usiłuje doprowadzić (uściślić) za pomocą operacji myślowych do takiego stopnia ogólności i powiązać je z takim matematycznym schematem, który jednocześnie stanowiłby podstawę wynikania dla innego matematycznego zapisu naukowych pojęć definiujących już zgoła odrębny obszar oddziaływań, a więc stanowiących osobną dziedzinę. Jednak przy tego rodzaju poszukiwaniu wspólnego mianownika (podstawy) dla różniących się od siebie pojęć, tworzących osobne dziedziny, istnieje niebezpieczeństwo, że wraz z tworzeniem kolejnego uogólnienia, czyli wraz z coraz większym uściśleniem pierwotnych ujęć-pojęć, sprowadzi się wszystko do takiej postaci ogólnej, która nie będzie już adekwatnym w stosunku do swojego realnego przedmiotu (tj. do istnienia konkretnej rzeczywistości fizycznej) pojęciem, a zatem nie będzie już stanowić jego

14 Por. tamże, s. 45.

wirtualnego odzwierciedlenia w zakresie treści ogólnych, istotowych. Heisenberg tak rzecz ujmuje: „Jedynie te ścisłe definicje umożliwiają powiązanie owych pojęć ze schematem matematycznym i matematyczne wyprowadzenie nieskończonej różnorodności zjawisk możliwych w danej dziedzinie. Jednakże w toku tego procesu idealizacji i precyzyjnego definiowania pojęć zerwany zostaje bezpośredni związek z rzeczywistością. Wprawdzie istnieje jeszcze ścisła odpowiedniość między owymi pojęciami a tym fragmentem rzeczywistości, który jest przedmiotem badań, jednakże w innych dziedzinach odpowiedniość ta może zniknąć”¹⁵.

To wszystko pokazuje, że nie można wciąż tylko koncentrować się na doskonaleniu danego systemu myślowego, ponieważ jest to działanie w oderwaniu od bezpośredniego poznawczego kontaktu z przyrodą i poszukiwanie na siłę, w oparciu o logikę matematyczną, związku między nowymi i starymi pojęciami. Jest to poruszanie się w obrębie jakiejś jednej wypracowanej już idei, do której usiłuje się jedynie rzeczywistość dopasowywać. I w konsekwencji może prowadzić w ślepy zaulek sprzeczności o charakterze fundamentalnym. Podobnie mechaniki Newtona nie można było udoskonalić, ale, można ją było tylko zastąpić teorią różniącą się od niej w sposób istotny¹⁶. Nie ma przejścia od systemu myślowego do rzeczywistości, ale zawsze odwrotnie – jak głosi stara zasada obecna w metafizyce tomistycznej¹⁷. Analogicznie sytuacja wygląda również w odniesieniu do życia codziennego. Człowiek nieraz porządkuje sobie wszystko naokoło, układa relacje z innymi według jakiejś własnej zakorzenionej w nim głęboko wypracowanej idei. Oczywiście po drodze przyjmuje pewne korekty o tyle, o ile w jakiś sposób potrafi je do tej własnej wizji swojego życia dopasować. Normalnie jednak boi się i unika negacji tej przewodniej idei, która leży u podstaw jego postępowania, ponieważ tak mu łatwiej, wygodniej, tak się już nauczył, czy to w życiu małżeńskim, rodzinnym, czy zawodowym. I tak to często trwa dopóty, dopóki coraz mocniej napierająca i niewygodna dla niego zewnętrzna rzeczywistość nie dokona jakiegoś bolesnego wymuszenia na nim i nie otworzy mu oczy na swoje realne istnienie.

15 Tamże, s. 126.

16 Por. tamże, s. 54.

17 Por. M.A. Krąpiec, *Poznawać czy myśleć*, Lublin 2000, s. 295.

Dlatego tak w życiu, jak i w nauce trzeba powrócić do rzeczywistości i w oparciu o poznawczy z nią kontakt otworzyć się na nowe zdefiniowanie.

Idealizm i realizm w dążeniu do unifikacji

W tym miejscu warto raz jeszcze powrócić do postaci Alberta Einsteina, ponieważ dopiero w oparciu o dotychczasowe analizy łatwiej jest zrozumieć jego ówczesne oświadczenie dla prasy, będące ripostą na artykuł innego noblisty z dziedziny fizyki – Erwina Schroedingera. Otóż odkrywca słynnego równania, zwanego „Równaniem Schroedingera”, modelującego fale materii i pokazującego ich rozwój w czasie i przestrzeni, które unifikowało w sobie szczególną teorię względności Einsteina¹⁸, zimą 1947 roku ponownie dokonał czegoś, co uznał za kolejny ważny przełom we współczesnej fizyce. „Znalazł oto prosty langrażjan, który był zgodny z jego ogólną teorią unitarną i prowadził do równań pola dla grawitacji, elektromagnetyzmu i pola mezonowego – a przynajmniej tak mu się wydawało”¹⁹. Schroedinger, który w tej dziedzinie współpracował ściśle z Einsteinem, było nie było, swoim wieloletnim przyjacielem i „bratnią duszą”, łącząc z nim swoje wysiłki w celu osiągnięcia wymarzonej unifikacji, wyszedł teraz przed szereg, ulegając pokusie udowodnienia wyższości swojego geniuszu nad starszym kolegą i ogłosił wobec całego świata, że znalazł rozwiązanie, nad którym Einstein głowił się bezskutecznie przez długie lata. Tamten choć urażony takim niestosownym i niezrozumiałym do końca zachowaniem przyjaciela, początkowo stronił od jednoznacznej oficjalnej oceny artykułu Schroedingera, ale rozsierdzony kolejnymi prasowymi komentarzami, jakoby „Ogólna teoria względności” została uogólniona w „Nowej teorii pola” Schroedingera, czyli doprowadzona do takiej ogólnej postaci, z której w prosty sposób wynikają już równania zarówno dla grawitacji, jak i dla elektromagnetyzmu, postanowił dać ostatecznie odpór kłamstwom i osobiście wystosował następującej treści oświadczenie dla prasy. Warto przeczytać go w kluczu dotychczas poczynionych tutaj rozważań nt.

18 Por. Harpern, dz. cyt., s. 135.

19 Tamże, s. 254.

relacji: pojęcie – rzeczywistość fizyczna (przyroda). Einstein tak pisał: „Fundamenty fizyki teoretycznej nie są na razie ustalone. Dążymy do tego, aby znaleźć najpierw użyteczną (logicznie prostą) jej podstawę. Laik naturalnie skłonny jest sądzić, że podstawa ta wyprowadzana jest z faktów empirycznych drogą kolejnych uogólnień (abstrahowania). Tak jednak wcale nie jest”²⁰.

Jak to już wcześniej zostało wyrażone kolejne uogólnienia, to nic innego jak rozbudowywanie struktury pojęć, czytaj: doskonalenie jakiegoś systemu, i coraz słabsza styczność z rzeczywistością, a co za tym idzie coraz większe prawdopodobieństwo rozminięcia się z adekwatnym ujęciem-odczytaniem realnie istniejącego w niej porządku. Einstein pisał tamto oświadczenie, mając już za sobą – jak zauważył Schroedinger – wiele lat nieudanych prób unifikacji, czyli ustalenia takiej teorii, która łączyłaby w sobie wszystkie z dotychczas poznanych w przyrodzie oddziaływań. Po tym jak udało mu się już połączyć grawitację z czasem i przestrzenią, marzył by w jednej unitarnej teorii, tj. w ramach jednej struktury pojęciowej, połączyć swoją „Ogólną teorię względności” z „Teorią pola elektromagnetycznego” Maxwella i Faradaya, która to ostatnia łączyła ze sobą elektryczność i magnetyzm, a więc siły, które wcześniej również uważano za nie powiązane ze sobą. Einstein uważał, że jego „Ogólna teoria względności” jest teorią niekompletną, dopóki po stronie geometrycznej nie zostanie uwzględniony elektromagnetyzm. Ten pogląd podzielał również Schroedinger²¹. W celu zadośćuczynienia swemu pragnieniu, Einstein rzucił się w wir pracy naukowej. Bywało, że w tamtym czasie uczony ten, cieszący się już wielką naukową sławą i medialną popularnością, co rusz ogłaszał światu jakąś nową teorię unifikacyjną, którą uważał za ostateczną, by po chwili zastąpić ją kolejną, jeszcze doskonalszą, którą też uważał już za „ostateczne rozwiązanie”²². Teorie, które wtedy powstały to m.in.: teorie pola typu afinicznego, teoria zwana „odległym paralelizmem”, czy próba osiągnięcia unifikacji przez dodanie piątego wymiaru, czy to o charakterze matematycznym, bądź fizycznym.

20 Tamże, s. 263.

21 Tamże, s. 100.

22 Tamże, s. 162.

Jego kolejne próby unifikacyjne, wypuszczane w tempie karabinu maszynowego, a które nie wydawały się przybliżać go do obranego celu, stały się przedmiotem kpin wśród młodego pokolenia fizyków, którzy drwili sobie z usiłowań tego ogólnie szanowanego uczonego, np. wystawiając, satyryczne inscenizacje. Fakt ten nie pozostał również bez odzewu ze strony zasłużonych naukowców-fizyków, znajdujących się w ścisłej światowej czołówce. Jeden z nich – Wolfgang Pauli odważył się wylać Einsteinowi wiadro zimnej wody prosto na twarz, pisząc w liście do pewnej redakcji te słowa: „Doprawdy odważnym posunięciem ze strony redakcji jest wydrukowanie eseju Einsteina o jego kolejnej teorii pola w dziale ‘Osiągnięcia nauk ścisłych’. Jego nieustająca inwencja, energia, jaką w ostatnich latach uporczywie wkłada w dążenie do wytyczonego celu, zaskakują nas, średnio biorąc, jedną taką teorią rocznie. Interesujące jest pod względem psychologicznym, że autor za każdym razem uważa swoją aktualną teorię przez jakiś czas za ‘ostateczne rozwiązanie’. Zatem (...) wypadałoby wznieść okrzyk: ‘Nowa teoria pola Einsteina jest martwa. Niech żyje nowa teoria pola Einsteina!’”²³.

A zatem Einstein, pisząc ripostę na publikację Schrödingera miał już za sobą doświadczenie swoich wcześniejszych nieudanych prób unifikacji, z których zdążył wyciągnąć odpowiednie wnioski. Stąd zapewne w jego oświadczeniu znalazło się takie, a nie inne stwierdzenie, że droga do jakiegoś następnego rewolucyjnego odkrycia w „Fizyce” nie prowadzi poprzez kolejne uogólnienia (abstrakcje), jak byliby skłonni sądzić nieznający się na rzeczy laicy. Albowiem potrzeba tu czegoś więcej, czegoś co wykracza poza ciasne struktury pojęciowe we wnętrzu naszego umysłu. Mianowicie potrzeba informacji radykalnie nowej, którą jest w stanie dostarczyć jedynie zewnętrzna rzeczywistość oraz w oparciu o nią otwarcia się na nowe zdefiniowanie, które poszerzy ograniczony zakres naszych dotychczasowych pojęć. Dotychczasowe pojęcia nie są bowiem w stanie, niezależnie od doko-nywanych na nich operacji umysłowych, dostarczać nam nowej wiedzy o wszech-

23 W. Pauli, *[Besprechung von] Band 10 der Ergebnisse der exakten Naturwissenschaften*, „Ergebnisse der exakten Naturwissenschaften” 1931, nr 11, s. 186, cyt. i przeł. w: H. Goenner, *On the History of Unified Field Theories*, w: Harpersn, dz. cyt., s. 162.

świecie i o naszym miejscu w nim. Dane świadomości same z siebie jeszcze nie utworzą rzeczy, jakkolwiek eksperymenty myślowe, to jest operacje na pojęciach, byłyby w wysokim stopniu logicznie zaawansowane (logika matematyczna). Gdyby przedmiotem poznania były wyłącznie wytwarzane przez człowieka pojęcia i znaki, doprowadziłoby to do całkowitej subiektywizacji naukowego poznania, co już z samego tylko naukowego punktu widzenia jest totalnym absurdem. Nadto konieczna jest tutaj cierpliwość rozumu, który stopniowo, szczegół po szczególe, ujmuje z poznawanego przedmiotu, to co rzeczywiste. Unifikacyjne tendencje zdradzają bowiem często niecierpliwość umysłu, który chciałby ująć od razu całą doświadczaną rzeczywistość, jak ujmuje się wodę w zaciśniętej dłoni, podczas gdy wodzie można przyglądać się swobodnie, kiedy pozostaje jeszcze w otwartej dłoni. Jest to różnica między realizmem, który postać ogólną próbuje wyprowadzać z postaci szczegółowej, a idealizmem, który daną postać szczegółową usiłuje dopasować do wydedukowanej wcześniej postaci ogólnej. Gilson tak o tym pisze: „U źródeł realizmu leży zatem rezygnacja intelektu, który godzi się na zależność od rzeczywistości, będącej przyczyną poznania. U źródeł idealizmu leży niecierpliwość rozumu, który chce sprowadzić rzeczywistość do poznania, aby osiągnąć pewność, że jego poznanie niczemu nie pozwoli się wymknąć”²⁴.

Zakończenie

Dzisiaj minęło już grubo ponad pół wieku od kiedy Einstein, a potem Schrodinger rozstali się z tym światem. W świetle tego, co już wiemy dzisiaj, tj., z perspektywy obrazu rzeczywistości, jaki ukształtował się w ciągu ostatnich dziesięcioleci, „zabawne jest pomyśleć sobie o tych wszystkich sensacyjnych doniesieniach prasowych proklamujących, jakoby jednolite teorie pola, proponowane przez Einsteina i Schroedingera, stanowiły ostateczny opis wszechświata”²⁵. Obraz ten bowiem od tamtego czasu zmienił się w sposób radykalny. Szczególnie wzięwszy pod uwagę w jaki sposób „Model Standardowy”, a więc najnowsza teo-

24 E. Gilson, *Realizm tomistyczny*, Warszawa 1968, s. 55.

25 Harpern, dz. cyt., s. 300.

ria unitarna, opisuje całą znaną rzeczywistość fizyczną, poza grawitacją: „Przez lata przewidywania Modelu Standardowego były testowane raz po raz z coraz większą precyzją. Pod tym względem jest to nadzwyczaj skuteczna teoria wyjaśniająca wszystko, od magnesów na lodówkę po dynamo słoneczne. Oferuje ona bezprecedensową, jak dotychczas unifikację, łącząc w ramach jednolitego opisu trzy z czterech znanych oddziaływań fizycznych. Jedynie grawitacja wciąż pozostaje osobno”²⁶.

Poza „Ogólną teorią względności”, będącą mistrzowską teorią grawitacji i „Modelem Standardowym” istnieją oczywiście inne znane teorie jak np.: „Teoria super strun”, „M-teoria”, czy „Teoria dodatkowych wymiarów”, dla których jednak dotychczas nie znaleziono potwierdzenia empirycznego, lecz ich matematyczne piękno, symetria i kompletność pociągają naukowców w podobny sposób jak kryteria te przemawiały niegdyś do Einsteina.

Na podstawie najnowszych oszacowań astronomicznych podaje się, że poznana rzeczywistość, której właściwym odczytaniem są tamte dwie sprawdzone w boju teorie, to tylko 5% tej rzeczywistości fizycznej, którą do tej pory zdołano zaobserwować²⁷. Ponieważ dzisiaj naukowcy, obserwując rzeczywistość w jeszcze szerszej perspektywie, aniżeli mogli to uczynić Newton, czy następnie Einstein, dostrzegają, że pozostałe jej 95% to „ciemna materia” (pełne 27%) – jej istnienie zdradzają jedynie wywierane przez nią efekty grawitacyjne, oraz „ciemna energia” (68%), które to nowo odkrywane zjawiska nie mieszczą się już w istniejącym aparacie pojęciowym, tj. w starych bukłakach ujęć „Ogólnej teorii względności” i „Modelu Standardowego”. I w związku z tym zajdzie być może niedługo taka konieczność, by te „stare teorie”, ten stary system, do którego już naukowcy zdążyli przywyknąć, zastąpić zupełnie nowym zdefiniowaniem, nową strukturą pojęciową, która na jakiś czas znowu wystarczy, by ogarnąć ten nowo obserwowany dziś porządek we wszechświecie, i to zarówno w jego makro, jak i w mikro skali.

26 Tamże, s. 300.

27 Harpern, dz. cyt., s. 302.

Pozostaje tylko jeszcze jedna ważna kwestia, którą Heisenberg poruszył w swojej książce *Fizyka a filozofia*. A mianowicie kwestia uświadomienia sobie, że tym, co jest obserwowane za pomocą skomplikowanych przyrządów, skonstruowanych przez człowieka-obserwatora, nie jest przyroda, jaka sama w sobie istnieje w pełni, to znaczy w pełni swego istnienia, ale jest to przyroda, która jawi się człowiekowi w takiej mierze i w takiej, a nie innej odsłonie, kiedy ten zadaje jej pytanie we właściwy mu sposób²⁸, to jest gdy poprzez użycie takich, a nie innych narzędzi badawczo-pomiarowych człowiek determinuje przyrodę do ukazania mu jedynie tego, a nie innego jej aspektu wyabstrahowanego z całej reszty. Właściwie człowiek nie ma innego wyjścia, by móc postąpić inaczej. Albowiem jak dalej pisze Heisenberg: „Praca naukowa w dziedzinie fizyki polega na formułowaniu pytań dotyczących przyrody, formułowaniu ich w tym języku, którym umiemy się posługiwać, i na szukaniu na nie odpowiedzi w toku doświadczeń dokonywanych za pomocą środków, którymi dysponujemy”²⁹.

Bibliografia:

Gilson E., *Realizm tomistyczny*, Warszawa 1968.

Harpern P., *Gra w kości Einsteina i kot Schroedingera. Zmagania dwóch wielkich uczonych z nieoznaczonością kwantową*, tłum. Marek Krośniak, Prószyński i S-ka, Warszawa 2016.

Heisenberg W.C., *Fizyka a filozofia*, tłum. S. Amsterdamski, Książka i Wiedza, Warszawa 1965.

Krąpiec M. A., *Poznawać czy myśleć*, Lublin 2000.

Philosophical analysis of the relationship between the term describing the physical reality and its real existence, in the context of the achievements of modern physics

Philosophical analysis of the relationship between the term describing the physical reality and its real existence, in the context of the achievements of modern physics

Summary

Based on the greatest modern physics discoveries and theories, this article indicate the relation between discovered and observed nature, both micro and

28 Heisenberg, dz. cyt., s. 24.

29 Tamże.

macro, and terms which are defining it.

The key to explore this relations is to structure it from the perspective of realistic philosophy. By looking at it from this angle, exposes the structure how the, so called, unification theories were created by theoretical physicists. How they had to squeeze the nature into traditional terms and available back then physics measurement. It, as well, point out very basic dilemma accompanying them: Whether the exact definition, expressed in the mathematical scheme, still remains as an adequate description of its subject, i.e. reality of the external world. Whether, it does not have much in common with it anymore.

Thus, this article by going through the history of modern physics, highlights the fundamental difference between a realistic and idealistic approach in science.

Key words: concept, theory, physics, reality, nature, knowledge, system, unification, define