

Janik, Jerzy A.

Z życia nauki i życia Towarzystwa : Aspekty filozoficzne w twórczości naukowej Włodzimierza Kołosa

Rocznik Towarzystwa Naukowego Warszawskiego 59, 47-54

1996

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych oraz w kolekcji mazowieckich czasopism regionalnych mazowsze.hist.pl.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

ASPEKTY FILOZOFICZNE W TWÓRCZOŚCI NAUKOWEJ WŁODZIMIERZA KOŁOSA

Dobrze są mi znane teksty referatów, które Włodzimierz Kołos wygłosił na seminariach, ich ogólny tytuł brzmi: „Nauka-Religia-Dzieje”, a które odbyły się w latach 1984, 1986, 1988, 1990, 1993 i 1995 z udziałem Papieża Jana Pawła II w Castel Gandolfo*. Na tych referatach opreǳdziejisze rozważania, czy może raczej wspomnienia. Rezygnując z porządku chronologicznego na korzyść porządku tematycznego, podaje tytuły tych wspomnień:

- „Spór o realność mikroświata”, seminarium 1986 r. (1)
- „Indeterminizm w fizyce kwantowej i poza nią”, seminarium 1993 r. (2)
- „O odmianach redukcjonizmu w nauce i jego granicach”, seminarium 1988 r. (3)
- „Transcendencja w ewolucji czyli kreacjonizm i naturalizm”, seminarium 1984 r. (4)
- „O myśleniu komputerów”, seminarium 1990 r. (5)
- „Czy fizyk może nie być platonikiem?”, seminarium 1995 r. (6)

Kołos był niewątpliwie uprawniony do zabierania głosu w dyskusji nad realnością mikroświata, albo ogólniej nad jego statusem ontologicznym. Wysoką ocenę w gronach fizyków i chemików na świecie uzyskały jego prace testujące aplikowalność obliczeń kwantowo-mechanicznych dla cząsteczki wodoru. Jako ten, który w tej dziedzinie pars magna fuit, mógł autorytatywnie powiedzieć, że mechanika kwantowa jest narzędziem niezawodnym.

W tym miejscu warto chyba zacytować słowa napisane przez Stevena Weinberga (7): „Kaǳdy zgadza się na to jak używać mechaniki kwantowej, ale występuje poważny brak zgodności na temat co myśleć o tym co robimy gdy jej używamy” (tłumaczenie J.A.J.). Kołos był zafascynowany antynomią występującą pomiędzy mechaniką kwantową jako doskonałym narzędziem a brakiem klarowności interpretacji jej podstaw.

Nie jest moim celem powtarzanie opisu sytuacji dokonanej przez Kołosa w referacie „Spór o realność mikroświata” (1). W skrócie informuje, że Kołos przedstawia stanowisko interpretacji kopenhaskiej (na tle sporu

* Choroba nie pozwoliła Kołosowi uczestniczyć w seminarium 1995 r., był natomiast na to seminarium dostarczony tekst jego referatu.

Bohra z Einsteinem) i omawia problem tzw. nierówności Bella i konsekwencji eksperymentów wykonanych dla ich zweryfikowania. Negatywny wynik tych eksperymentów (w sensie spełnienia nierówności Bella w pewnych sytuacjach z „areny” mikroświata) artykułuje Kołos następująco: „Jeżeli (...) mikrocząstki są podobne do obiektów makroskopowych (sztabek), czyli istnieją obiektywnie i mają obiektywne atrybuty, to niespełnienie nierówności Bella świadczy o występowaniu między nimi szczególnych oddziaływań, nazwanych zwykle oddziaływaniami nielokalnymi, które natychmiast rozchodzą się na dowolnie duże odległości. Przeskakują one jakby między ciałami bez udziału jakiegokolwiek pośrednika, może nawet bez przechodzenia przez przestrzeń. Występowanie takich nielokalnych oddziaływań jest zatem ceną, którą trzeba zapłacić, aby można było założyć obiektywną realność mikroświata. Możliwe jest jednak i inne wyjaśnienie wyniku doświadczalnego, nawiązujące do kopenhaskiej interpretacji mechaniki kwantowej. Zrezygnujmy z założenia, że mikrocząstki mają obiektywne własności. Jeśli tak właśnie jest, jeśli dopiero pomiar aktualizuje określoną wartość mierzonych własności, to nie potrzeba zakładać występowania nielokalnych oddziaływań w celu uzasadnienia niespełnienia przez mikrocząstki nierówności Bella.”

Nawiązując w konkluzji do metafizyki, tzn. do statusu ontologicznego mikroświata, Kołos pisze: „Wyniki doświadczeń inspirowanych nierównością Bella wykazały, że realność mikroświata nie może być i obiektywna i lokalna!” I dalej: „1. Możemy uznać, że dostępne poznaniu dynamiczne własności mikrocząstek zależą od obserwatora i wobec tego niezależna rzeczywistość jest niepoznawalna. 2. Możemy wierzyć w obiektywny charakter własności mikrocząstek, a wtedy na podstawie nierówności Bella oraz wyników wykonanych doświadczeń wnioskujemy, że niezależna rzeczywistość jest nieseparowalna” (tzn. jest powiązana oddziaływaniami nielokalnymi - wyjaśnienie J.A.J.).

Nabyte przez wieloletnie doświadczenie olbrzymie wyczucie w sprawach dotyczących mechaniki kwantowej pozwala Kołosowi zabierać głos na temat jej ekstrapolacji do zagadnień niewątpliwie filozoficznych, jakimi są problemy związane z determinizmem, przyczynowością i (w konsekwencji) z wolną wolą. Czyni to w referacie pt. „Indeterminizm w fizyce kwantowej i poza nią” (2). Rozważając (za C. Białobrzeskim) różne rodzaje indeterminizmu występujące w fizyce kwantowej, Kołos pisze: „Prawdopodobieństwo uzyskania określonego wyniku jest (...) zdeterminowane, natomiast sam wynik nie jest (...) Elektronowi w atomie nie można przyporządkować żadnego toru, po którym odbywa się jego ruch. Można mówić tylko o prawdopodobieństwie przebywania elektronu w różnych obszarach,

natomiast w wyniku pomiaru możemy znaleźć elektron w każdym miejscu, w którym prawdopodobieństwo jego przebywania jest różne od zera. W każdym takim miejscu elektron przebywa potencjalnie, a pomiar jedno z tych miejsc wybiera i tam lokalizuje elektron.”

Ta sytuacja każe nam dostrzec istotną różnicę pomiędzy przyczynowością a determinizmem w fizyce kwantowej. Na ten temat Kołos pisze: „Można powiedzieć, że przyczynowość występuje wtedy, gdy (...) znajomość stanu w pewnej chwili umożliwia przewidzenie stanu w dowolnej innej chwili. Tak określona przyczynowość występuje zarówno w fizyce klasycznej, jak i kwantowej. Stan mikroukładu określa funkcja falowa, a zależne od czasu równanie Schrödingera jednoznacznie determinuje jej ewolucję w czasie. Zmiana stanu układu nie zachodzi więc w sposób indeterministyczny. Problem polega na tym, że deterministycznie zmieniająca się funkcja falowa nie określa zmiennych dynamicznych układu, takich jak współrzędne cząstek, z których ten układ się składa”.

Dalej w tym artykule zajmuje się Kołos pytaniem czy indeterminizm kwantowy może stwarzać racjonalną podstawę dla występowania wolnej woli. Pogląd Kołosa na ten temat jest następujący: „Umysł ludzki nie może wpływać na bieg deterministycznych procesów opisywanych prawami fizyki klasycznej, nie można myślą zmienić przebiegu tych procesów. Dlatego na gruncie fizyki klasycznej (...) trzeba uważać umysł za uzależniony od mózgu, od zachodzących w nim procesów fizycznych i chemicznych, bez możliwości oddziaływania także w drugim kierunku. Sytuacja jest inna w fizyce kwantowej, która nie podporządkowuje się ścisłemu determinizmowi i daje szeroką ofertę różnych możliwości. Prowokuje to do uczynienia (...) założenia wykraczającego poza zakres kompetencji współczesnej nauki, iż umysł może dokonać wyboru dozwolonych procesów kwantowych”. Związek tego z zagadnieniem wolnej woli nie jest natychmiastowy, dostarcza jednak pola do refleksji.

Jako narratorowi opisującemu stanowisko Kołosa, niech mi wolno będzie tu zauważyć, że współczesna teoria systemów (inaczej zwana niezbyt trafnie teorią chaosu) zdaje się jednak prowadzić do podobnych wniosków na gruncie mechaniki klasycznej. Wiadomo bowiem, że atraktor systemu wielu elementów, aczkolwiek zdeterminowany (analogia do funkcji falowej) zawiera obszary o topologii fraktalnej, w których wartości mogą być (w przestrzeni fazowej) przypisywane elementom systemu tylko z pewnym prawdopodobieństwem (analogia do wartości zmiennych dynamicznych w mechanice kwantowej). Tu widzę również możliwość refleksji dotyczących wolnej woli, z czym Kołos zdaje się nie zgadzać.

Kolejnym zagadnieniem, które swoimi korzeniami tkwi niejako w poglądach Kołosa na mechanikę kwantową jest zagadnienie redukcjonizmu. Rozważania na ten temat zawarł w referacie pt. „O odmianach redukcjonizmu w nauce i jego ograniczeniach”. Kołos jest oczywiście świadom faktu, że redukcjonizm w nauce doprowadził do olbrzymiej liczby sukcesów nauki, a także jej pochodnej – techniki. Bronić redukcjonizmu chyba więc nie trzeba – on broni się sam. Coraz częściej jednak, zwłaszcza w fizyce ostatnich dziesięcioleci, słychać apele o uwzględnienie stanowiska holistycznego. Pytanie czy komórka, a tym bardziej organizm, mogą być sprowadzone do gry elektronów, jonów, jąder atomowych z charakterystycznymi dla nich oddziaływaniami, czy też są one czymś ponad to, nie jest pytaniem trywialnym. Tym bardziej takim nie jest gdy mowa jest o organizmie gatunku homo sapiens. Kołos zauważa, że „nawet jednak w obrębie tylko fizyki, mimo że podejście redukcjonistyczne jest tam niewątpliwie główną metodą badawczą, nie jest ono wystarczające”.

I tutaj zwraca Kołos uwagę na konsekwencje dyskutowanej wyżej interpretacji mechaniki kwantowej. Ponieważ dopiero akt pomiaru aktualizuje własności cząstki, własności te można określić jedynie przez jej oddziaływanie z innym układem, a mianowicie z obserwatorem. „Obserwator tworzy zatem nierozdzielną całość z obserwowanym obiektem”.

Zacytuję teraz bardzo oryginalną uwagę Kołosa na ten temat: „Interesującym przykładem z zakresu fizyki ukazującym konieczność holistycznego traktowania układu cząstek jest także zakaz Pauliego, będący jednym z podstawowych praw przyrody. Zakaz ten orzeka, że w układzie identycznych cząstek, np. elektronów, żadne dwie cząstki nie mogą być w jednakowych stanach. Jest to zadziwiające prawo. Skąd bowiem każdy elektron wie, w jakich stanach znajdują się wszystkie pozostałe? Wyobraźmy sobie np. atom litu mający trzy elektrony. Początkowo niech jednak będą w nim tylko dwa elektrony. Zgodnie z zakazem Pauliego elektrony te muszą przebywać w różnych stanach, natomiast z powodu przyciągania się z jądrem najkorzystniej jest im przebywać w jego pobliżu. Okazuje się, że jest możliwa realizacja obu tych wymagań, są bowiem dwa stany, które są różne i które pozwalają elektronom znajdować się koło jądra. Gdy natomiast przyłączy się trzeci elektron, by utworzyć obojętny atom litu, to nie ma już dla niego stanu, który byłby inny od tamtych, a mimo tego pozwalałby elektronowi też być w pobliżu jądra. Trzeci elektron musi zatem ulokować się na większej odległości od jądra. Skąd jednak elektron wie, że zajęte są już wszystkie stany umożliwiające przebywanie blisko jądra? Po czym on to rozpoznaje? To nie brak miejsca, to nie elektrostatyczne odpychanie elektronów jest tego przyczyną. Elektron wie

o tym dzięki szczególnej własności układu wieloelektronowego, wynikającej z pewnej symetrii obowiązującej dla tego typu układów. Jest to własność, która w żaden sposób nie wynika z charakterystyki pojedynczego elektronu. Nie ma ona żadnego sensu w odniesieniu do jednego elektronu. Jest to typowa własność holistyczna”.

Kończąc omawiany referat Kołos konkluduje: „Analityczna metodologia w nauce nie może udzielić odpowiedzi na wszystkie pytania. Musi być uzupełniona całościowym podejściem, które jest niezbędne w każdej dziedzinie, poczynając od fizyki cząstek elementarnych, a kończąc na człowieku lub wszechświecie”.

Przechodzę teraz do sprawy, która ujawnia interesującą opinię Kołosa wykraczającą poza jego naukową specjalność. W referacie „Transcendencja w ewolucji czyli kreacjonizm i naturalizm” (4) Kołos najpierw formułuje tezę, że „w nauce od dawna wiadomo, że rozwój ku formom bardziej złożonym może zachodzić spontanicznie, że 'nowe' może powstać samorzutnie, że z 'mniej' może powstać 'więcej' (w sensie jakościowym) bez ingerencji i pomocy wyższego hierarchicznie rozumu”. Ostatecznie jednak stwierdza: „... ukierunkowanie ewolucji, szczególnie zarysowujące się dość wcześnie i wyraźnie ukierunkowane na człowieka, a także niewątpliwie istnienie w jej przebiegu punktów osobliwych, takich jak witalizacja materii i hominizacja zwierzęcia, narzuca z dużą siłą myśl o obecności transcendentnej przyczyny... Nie można uzasadnić poszczególnych etapów ewolucji kolejnymi ingerencjami Boga, tak jak na odwrót, nie można metodami naukowymi dowodzić aktu stworzenia człowieka. Ukierunkowany przebieg ewolucji jest jednak dla człowieka wierzącego wyraźnym potwierdzeniem jego wiary”.

Kołos był niezwykle kompetentny w dziedzinie komputerów. Właśnie ta kompetencja pozwoliła mu w przeszłości wykonać bardzo skomplikowane obliczenia potwierdzające adekwatność mechaniki kwantowej do matematycznego opisu rzeczywistości materialnej. Zajmę się teraz omówieniem niektórych poglądów Kołosa zawartych w referacie „O myśleniu komputerów” (5). Warto może przedstawić naczelną (niejako) deklarację z tym związaną. Kołos pisze: „Osoba przystępująca do badań zmierzających do stworzenia sztucznej inteligencji nie może mieć w tym zakresie żadnych uprzedzeń i musi wierzyć w powodzenie tego przedsięwzięcia, a zatem musi przyjąć pewne dość oczywiste założenia. Przede wszystkim musi założyć, że inteligencja może być wyjaśniona w terminach naukowych oraz, że może się realizować poza człowiekiem. Odrzucenie tych założeń byłoby równoznaczne uznaniu a priori, że myślenie jest zjawiskiem nadprzyrodzonym, przysługującym tylko człowiekowi”. Dalej Kołos pisze: „Skromne

przykłady sztucznego myślenia są każdemu znane. Nikt nie zaprzeczy, że wykonanie działań arytmetycznych, a tym bardziej obliczanie pierwiastków, potęg, logarytmów itd., wymaga myślenia” Ale jest jasne, że nie o takie myślenie chodzi, gdy rozważamy problemy sztucznej inteligencji. „Czy słuszne byłoby bowiem traktowanie nawet umiejętności gry w szachy jako przejawu inteligencji? Gra w szachy wymaga niewątpliwie myślenia, lecz myślenia mechanicznego, realizowanego na podstawie określonego algorytmu” Powstaje tu, niejako rykoszetem, istotne pytanie: „Czy myślenie ludzkie sprowadza się do algorytmicznego lub nawet heurystycznego rozwiązywania problemów?”

Karykaturalny wręcz przykład jak tego rodzaju myślenie faktycznie wygląda, został opisany przez Kołosa następująco: „Wyobraźmy sobie, że ja nie znając języka chińskiego zgodziłem się wziąć udział w następującej zabawie: Posadzono mnie w pokoju, a przede mną postawiono kosz pełen tabliczek z wykaligrafowanymi na nich chińskimi znakami. Dano mi także do ręki książkę zawierającą instrukcję, jak się posługiwać tymi znakami. Następnie do pokoju wchodzi Chińczyk i pokazuje mi tabliczkę pokrytą chińskim pismem. Zaglądam do mojej książki i znajduję instrukcję mówiącą, że jeśli zobaczę taki właśnie zestaw znaków, to mam z mojego koszyka wyjąć tabliczkę z innym, określonym w instrukcji zestawem znaków chińskich. Gdy to wykonałem, Chińczyk spogląda na moją tabliczkę i się uśmiecha. Następnie pokazuje mi inną tabliczkę i sytuacja się powtarza. Chińczyk jest rozpromieniony, gdyż doszedł do wniosku, że znam język chiński. Tabliczki, które mu pokazywałem zawierały bowiem poprawne odpowiedzi na pytania wypisane na jego tabliczkach... Rozmowa z komputerem w toku realizacji programu ekspertowego wygląda podobnie”. Niewątpliwie systemy ekspertowe nie zasługują na zakwalifikowanie jako przykłady sztucznej inteligencji.

Zasadnicze novum w dążeniu do realizacji sztucznej inteligencji pojawiło się, gdy zaczęto próbować modelować mózg. Przedstawiciele tego kierunku – konekcjonizmu – uważają „że modelem mózgu, czy raczej modelem sieci neuronowej, powinien być komputer zbudowany z ogromnej liczby równoległe połączonych elementów odpowiadających neuronom. Okazuje się, że komputer taki, nazywany neurokomputerem, jest istotnie zdolny do uczenia się”.

Ostatecznie Kołos konkluduje: „Inteligencja współczesnych neurokomputerów jest jeszcze skromna. Wiele z nich wykonuje działania, które byłyby banalne do zaprogramowania i zrealizowania przez tradycyjne komputery. Istota sprawy polega jednak na tym, że one nie są zaprogramowane, lecz wykonywanych działań nauczyły się za pomocą

behawiorystycznego procesu. Konekcjoniści nie zastanawiają się, jaki program należy opracować, by komputer wykazał określoną własność. Ich cel to zbudowanie komputera z taką strukturą wewnętrzną, aby sam mógł dojść do posiadania określonej własności (inteligencji). Pytanie, ile to zajmie czasu, pozostaje oczywiście bez odpowiedzi... Eksperti w zakresie badań nad sztuczną inteligencją przyznają dziś, że jest to problem dużo trudniejszy, niż im się wydawało czterdzieści lat temu. Niemniej podejmują wyzwanie. Jest to bowiem praca nad niezwykle interesującym zagadnieniem i każdy krok naprzód daje ogromną satysfakcję”.

Przechodzę teraz do ostatniego rozważanego przez Kołosa zagadnienia zawartego w pytaniu: „Czy fizyk może nie być platonikiem?” (6). Kołos pisze: „Jednym z podstawowych wyników fizyki XX w., co najmniej z filozoficznego punktu widzenia, było stwierdzenie, że rzeczy nie są tym, czym wydają się być, a istota rzeczywistości świata nie jest człowiekowi dostępna. Najjaskrawiej wystąpiło to w fizyce mikroświata... Mikrocząstka okazała się bytem zupełnie odmiennym od zmniejszonej do bardzo małych rozmiarów grudki materii znanej z życia codziennego”.

Na tle tego, niejako wprowadzającego twierdzenia, zajmuje się Kołos rozważaniem co to takiego jest teoria. Pisze: „Dopiero Kant zwrócił uwagę, że prawa przyrody nie wynikają z doświadczeń. Nawet możliwość wykonania doświadczeń zakłada jako wstępny warunek istnienie praw, w tym prawa przyczynowości kwestionowanego przez empiryków. Dalszy rozwój nauki ugruntował przekonanie, że właśnie teoria jest podstawowym czynnikiem w procesie poznawania przyrody i że teoria jest tym, co czyni z wiedzy naukę”. Przy czym: „Punkt wyjściowy teorii nie jest produktem logicznego umysłu lecz twórczej wyobraźni”.

Oczywiście podstawowym pytaniem w filozofii przyrody jest pytanie o związek teorii z rzeczywistością. „Wydaje się, iż rozwój nauki z siłą narzuca pogląd, że nauka odkrywa porządek w przyrodzie, że nie jest on wytworem umysłu badacza. Pogląd ten nie jest obcy nawet w odniesieniu do matematyki”.

Za d’Espagnatem (8) Kołos prezentuje pogląd, że to z czym mamy kontakt zawdzięcza wiele strukturze naszego umysłu. „Uważamy, że rzeczywistość ta zanurzona jest w przestrzeni i czasie, albowiem opisujemy ją posługując się przestrzenią i czasem. Jednakże czasoprzestrzeń jest też pojęciem, które dużo zawdzięcza naszemu umysłowi, dlatego nie można uznać za poprawny pogląd, że niezależna realność jest też w niej zanurzona. Można wprawdzie przypuszczać, że pojęcia takie jak czasoprzestrzeń odzwierciedlają ‘coś’ z niezależnej rzeczywistości, jednakże odzwierciedlają one to ‘coś’ w tak zniekształcony sposób, że człowiek nie

może zrekonstruować – z tej ubogiej informacji – czym jest niezależna rzeczywistość. Jest ona przed nami ukryta lub, jak mówi d’Espagnat, „zawoalowana” i „trudno nie zgodzić się z poglądem Heisenberga, że najmniejsze cząstki materii nie są w istocie obiektami fizycznymi w zwyczajnym sensie tego terminu. Są one formami, strukturami, albo – w sensie Platona – ideami, które można jednoznacznie wyrazić jedynie w języku matematyki”. „Osobiście podzielam pogląd tych, którzy dają priorytet platonizmowi”, konkluduje Kołos.

Powyższe uwagi zostały napisane przy wykorzystaniu obszernych cytatów z oryginalnych artykułów Kołosa. Mógłbym oczywiście był omawiać te sprawy w większym stopniu własnymi słowami, pragnę jednak zaznaczyć, że klarowność stylu i narracji w artykułach Kołosa są na najwyższym poziomie. Dlatego uznałem, że jego sformułowania nie powinny być zastąpione moimi, w gorszym wydaniu. Mogę jeszcze dodać, że referaty i wystąpienia dyskusyjne były obdarzone najwyższą uwagą i zainteresowaniem słuchającego ich Papieża Jana Pawła II.

Literatura

- ¹ W. Kołos, w „Nauka-Religia-Dzieje, IV Seminarium w Castel Gandolfo, 6-8 sierpnia 1986, red. J.A. Janik i P. Lenartowicz, Wydział Filozoficzny Towarzystwa Jezusowego, Kraków 1988, str. 30.
- ² W. Kołos, w „Nauka-Religia-Dzieje, VII Seminarium w Castel Gandolfo, 3-5 sierpnia 1993, red. J.A. Janik, Uniwersytet Jagielloński, Kraków 1994, str. 17.
- ³ W. Kołos, w „Nauka-Religia-Dzieje, V Seminarium w Castel Gandolfo, 8-11 sierpnia 1988, red. J.A. Janik i P. Lenartowicz, Wydział Filozoficzny Towarzystwa Jezusowego, Kraków 1990, str. 11.
- ⁴ W. Kołos, w „Nauka-Religia-Dzieje, III Seminarium w Castel Gandolfo, 6-9 sierpnia 1984, red. J.A. Janik i P. Lenartowicz, Wydział Filozoficzny Towarzystwa Jezusowego, Kraków 1986, str. 22.
- ⁵ W. Kołos, w „Nauka-Religia-Dzieje, VI Seminarium w Castel Gandolfo, 6-9 sierpnia 1990, red. J.A. Janik, Uniwersytet Jagielloński, Kraków 1992, str. 41.
- ⁶ W. Kołos, w „Nauka-Religia-Dzieje, VIII Seminarium w Castel Gandolfo, 8-10 sierpnia 1995, red. J.A. Janik, Uniwersytet Jagielloński i Instytut Fizyki Jądrowej w Krakowie.
- ⁷ S. Weinberg, w „Dreams as a Final Theory”, Pantheon Books, N.Y. 1992, str. 65.
- ⁸ B. d’Espagnat, w „In search of reality”, Springer Verlag, N.Y. 1983.