

Jadwiga Twarowska

Zagadnienia z zakresu filozofii fizyki i filozofii przyrody u Czesława Białobrzeskiego

Studia Philosophiae Christianae 5/2, 141-158

1969

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.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

S. JADWIGA TWARDOWSKA

**ZAGADNIENIA Z ZAKRESU FILOZOFII FIZYKI
I FILOZOFII PRZYRODY
U CZESŁAWA BIAŁOBRZESKIEGO**

1. Wstęp. 2. Dualizm cząstek i promieniowania. 3. Indeterminizm i komplementarność fizyki atomowej. 4. Rzeczywistość świata atomowego. Potencjalność. 5. Kategoria substancjalności. 6. Ustrojowość jako nowe pojęcie pośrednie między przyczynowością a celowością. 7. Rozwiązania trudności mechaniki kwantowej. 8. Warstwy rzeczywistości. 9. Teleologiczność filozofii Białobrzeskiego. 10. Białobrzęski wobec innych fizyków filozofujących.

1. Wstęp

Poglądy filozoficzne Czesława Białobrzeskiego¹ zawierają oryginalny sposób ujęcia zjawisk fizyki atomowej i nowej rzeczywistości fizycznej odkrywanej przez współczesną naukę.

Szkic niniejszy ma na celu zachęcić do głębszego rozpracowania i uwspółcześnienia jego filozofii.

W twórczości uczonego rozróżnić można trzy rodzaje badań: prace doświadczalne i teoretyczne z fizyki oraz prace z dziedziny filozofii fizyki i przyrody.

Wyniki swoich wieloletnich dociekań filozoficznych Białobrzęski opracował podczas ostatniej wojny pisząc obszerne dwutomowe dzieło: Podstawy poznawcze fizyki, którego rękopis spłonął podczas powstania. Po wojnie odtworzył je tylko

¹ Dane bio- i bibliograficzne o Czesławie Białobrzęskim (1878—1953) zawarte są w jego książce: Wybór Pism, Warszawa 1964, 5—12, 177—80.

częściowo w książce: Podstawy poznawcze fizyki świata atomowego ².

Wybór Pism ³ opracowany po śmierci uczonego, zgromadził niektóre jego artykuły i odczyty wygłaszane na różnych posiedzeniach naukowych.

Tematyka pierwszej książki została tylko pozornie zawężona do poglądów na mechanikę kwantową. Wykryć w niej można podwójny nurt: poglądy filozoficzne z dziedziny filozofii przyrody i poglądy z zakresu filozofii fizyki. W Wyborze Pism znajdujemy uzupełnienia dotyczące głównie filozofii przyrody.

Przeprowadzając dogłębną analizę epistemologiczną podstaw fizyki atomowej, uczoney wprowadził nowe pojęcie rzeczywistości fizycznej „potencjalność” oraz stworzył nowe nieabstrakcyjne związane z materią kategorie: substancjalność i ustrojowość.

Trudno oddzielić u Białobrzeskiego filozofię fizyki od zagadnień filozofii przyrody, gdyż pojęcie potencjalności występuje w obu dyscyplinach.

Pozaprzeczną i pozaczasową potencjalność Białobrzęski związał z aspektem falowym cząstek i fotonów. Dzięki takiemu założeniu uczoney: 1) dał próbę prostego rozwiązania trudności mechaniki kwantowej, 2) stworzył jednolity pogląd w zakresie filozofii przyrody uwzględniając jej aspekt ewolucyjny, aspekt celowości i przyczynowości sprawczej.

Poglądy z dziedziny filozofii fizyki zostały uwzględnione przy omawianiu dualizmu materii, indeterminizmu i komplementarności, rzeczywistości fizycznej oraz przy próbach rozwiązań trudności mechaniki kwantowej.

Inne części artykułu, w których jest mowa o potencjalności, o warstwach rzeczywistości, o teologicznych poglądach Białobrzęskiego wprowadzą nas w problematykę z zakresu filozofii przyrody.

² Warszawa 1956.

³ Warszawa 1964

W zakończeniu Białobrzeski zostanie porównany z innymi filozofującymi fizykami.

Należy zaznaczyć, że w obecnym stanie nauki potencjalność, związana z funkcją falową, traci swą wielowymiarowość stając się rzeczywistością w przestrzeni trójwymiarowej.

2. Dualizm cząstek i promieniowania

Zjawiska interferencji i dyfrakcji świadczą o falowej naturze światła. W wieku dwudziestym wykryto zjawiska, do interpretacji których należało światło i w ogóle promieniowanie elektromagnetyczne uważać za strumień fotonów niosących każdy kwant energii. Ludwik de Broglie postawił hipotezę przypisującą cząstkom materii także podwójny charakter: korpuskularny i falowy. Hipoteza jego została potwierdzona doświadczalnie.

Podwójne oblicze promieniowania i cząstek pozbawiło nas „wyobraźności” zjawisk. Elektron na przykład zachowuje się w jednych przypadkach jak cząstka, w innych jak fala de Broglia, ściślej jak grupa fal poruszających się z prędkością grupową.

Teorie Heisenberga, Diraca i Schrödingera dają abstrakcyjny matematyczny obraz budowy atomu. Rozwiązania równań Schrödingera przedstawiają nie jeden, lecz różne możliwe stany atomu.

W związku z tym Białobrzeski podkreśla dwa aspekty mechaniki kwantowej: niewyobraźność świata atomowego i nieoznaczoność. Píše on w ten sposób: „Najpierw zaznaczymy, że stan kwantowy skupiający w sobie wszystkie własności układu atomowego, nie jest wyobraźalny ani w przestrzeni euklidesowej klasycznej fizyki, ani w przestrzeni — czasie teorii względności. Jego matematycznym obrazem jest wektor w abstrakcyjnej przestrzeni Hilberta; składowe tego wektora są liczbami zespolonymi, ilość zaś ich jest nieskończona”. A dalej: „...wyobrażenie ruchu elektronów na określonych

torach utracą jasność w mechanice kwantowej”⁴. Nie mówimy obecnie o torach elektronowych, lecz o stanach elektronowych w atomie.

Uczony podkreśla, że aspekt falowy wyrażony jako funkcja stanu opisuje własności układów atomowych, ale nie definiuje przebiegu zjawiska. W sferze atomowej nie występuje więc przyczynowość w ścisłym znaczeniu, jako jednoznaczność wynikania skutku z przyczyny. Taka przyczynowość występuje najwyraźniej w „sferze astronomicznej”. Białobrzeski różni trzy sfery: atomową, makroskopową i astronomiczną. W dwu ostatnich stan obecny określa dokładnie zmiany, jakie nastąpią w określonym czasie, na przykład zmiany położenia ciał niebieskich.

3. Indeterminizm i komplementarność fizyki atomowej

Białobrzeski różni trzy rodzaje indeterminizmu: indeterminizm czasowy, indeterminizm wynikający z zasady nieokreśloności Heisenberga i indeterminizm pomiarowy. Inni fizycy filozofujący mówią wyraźnie tylko o drugim rodzaju.

a. Indeterminizm czasowy wynika z probabilistycznego charakteru praw fizyki atomowej. Jak już wspomniano, stan początkowy nie określa jednego stanu końcowego, lecz zbiór stanów i ich prawdopodobieństwa. Jako przykład Białobrzeski podaje preparat promieniotwórczy. Znany jest jego okres połowicznego rozpadu, ale nie można określić kiedy dane jądro atomu wyrzuci cząstkę α . Podobnie przy pobudzeniu atomów do świecenia funkcja stanu określa rozkład prawdopodobieństwa różnych przejść elektronowych nie definiując przejścia jakie zajdzie w danym atomie.

b. Zasada niepewności Heisenberga określa granicę pomiaru. Wkroczenie naukowca przy przeprowadzaniu doświadczenia zmienia warunki. Jak wiemy, mierząc jakąś parę wartości, iloczyn błędów ich pomiarów nie może być mniejszy od stałej Plancka. Na przykład $\Delta x \cdot \Delta p \geq h$, (Δx —

⁴ „Wybór Pism”, 61 i 62.

błąd przy określaniu współrzędnej, Δp — błąd przy wyznaczeniu pędu). Takie pary Bohr nazywa komplementarne, dopełniające się wzajemnie, na przykład: położenie i pęd, czas i energia.

c. *I n d e t e r m i n i z m* p o m i a r o w y wprowadzony przez Białobrzieskiego polega nie na małej dokładności pomiaru, lecz sięga głębiej. Heisenberg zakłada, że wkroczenie eksperymentatora nie wpływa na przebieg zjawiska, zmienia tylko dokładność wyników.

Białobrzieski podchodzi do tego zagadnienia inaczej: „...stan układu przed pomiarem jest mieszaniną stanów energetycznych, albo raczej przedstawia paczkę fal odpowiadających tym stanom. Cóż się stanie po dokonaniu pomiaru? Rezultatem jest jedna z wartości własnych... paczka fal zredukuje się do jednej fali odpowiadającej temu stanowi”⁵.

Uczony zwraca wagę na nieciągłość stanów atomowych, która nie wynika z równań Schrödingera.

Wielu fizyków uważa fale materii towarzyszące cząstkom za nierealne. Na przykład dla Schrödingera zmiana funkcji stanu nie jest odbiciem obiektywnej rzeczywistości, lecz wynikiem aktu pomiarowego. Podobne stanowisko zajmuje v. Weizsäcker.

Z wyżej poruszonymi zagadnieniami wiążą się bezpośrednio problemy poznawalności i rzeczywistości świata.

4. Rzeczywistość świata atomowego. Potencjalność

Czesław Białobrzieski buduje własny pogląd filozoficzny, który można by umieścić pomiędzy filozofią Kanta a filozofią całkowicie realistyczną, jaką tworzą uczeni radzieccy. Uznają oni realność aspektu falowego i korpuskularnego, określają to jako walkę przeciwieństw, nie wyjaśniają jednak trudności w interpretacji dualizmu promieniowania i cząstek. Uważają, że niepewność Heisenberga wynika z natury cząstek.

⁵ Wybór Pism, 59.

Białobrzeski nie zgadza się ze skrajnie idealistycznymi poglądami Eddingtona, który twierdzi, że nie tylko prawa, ale nawet wyznaczane doświadczalnie stałe fizyczne są aprioryczne i subiektywne.

Krytykuje także filozofię H. Reichenbacha, dla którego teorie dają zarys rzeczywistości. By rozwiązać trudności wynikające z probabilistycznego ujęcia zjawisk atomowych Reichenbach stosuje logikę trójwartościową dającą nie dwie wartości logiczne: prawda i fałsz, lecz trzy: prawda, fałsz i nieokreśloność.

Według filozofii Kanta poznaniu są dostępne tylko zjawiska, nie zaś rzeczy same w sobie, które te zjawiska wywołują.

Realizm głosi, że poznanie rzeczy w sobie jest możliwe. W realizmie naiwnym przypisujemy wszystkie obserwowane przymioty danemu ciału. W realizmie krytycznym odrzuca się niektóre obserwacje, ale nie rezygnuje się z poznania rzeczy samych w sobie.

Postawa Białobrzeskiego jest zbliżona właśnie do realizmu krytycznego, o czym pisze w następujący sposób: „...stanowisko realizmu krytycznego wyróżnia się szerszą perspektywą otwieranych przez nie możliwości tego lub innego tłumaczenia zagadnień epistemologicznych. Akceptując je jako nic przewodnią naszych dalszych rozważań nie utrzymujemy bynajmniej, że fizyka już dostarcza zadawalającej wiedzy o rzeczach w sobie... Stąd nasuwa się wniosek, że rzeczywistość poza zasłoną zmysłów odsłania się stopniowo umysłowi ludzkiemu”⁶.

Zakłada on istnienie czynnika realnego jednoczącego ciała przyrody. W makrokosmosie za taki czynnik uczony uważa siły wzajemnego oddziaływania. W sferze atomowej — potencjalność. Jest ona jakby wcieleniem rządzących praw probabilistycznych i przyczyną sprawczą we wszystkich zjawiskach atomowych. Jest to byt realny. Obrazem matematycznym potencjalności jest funkcja falowa stanu.

⁶ Podstawy poznawcze fizyki świata atomowego, 257.

Stąd wynika, że potencjalność jest niewyobrażalna, bo funkcję falową przedstawia wektor w przestrzeni wielowymiarowej.

Potencjalność zawiera różnorodne własności, a przede wszystkim niewyobrażalny aspekt falowy.

„Potencjalność ... jest rzeczywistością intensywną, rozcłonkowaną na niezmiernie liczne mniej lub więcej samodzielne potencjalności indywidualne powiązane ze sobą stosunkami współistnienia, następstwa oraz wzajemnego oddziaływania”⁷.

Potencjalność rzutuje w przestrzeń i czas w zjawiskach atomowych. Na tle tej potencjalności Białobrzeski wprowadza różne kategorie. Kategorią nazywa on narzędzie umysłu w poznaniu rzeczywistości. Kategoria nie jest czystą konstrukcją umysłu, gdyż znajduje oparcie w rzeczywistości, w bycie realnym. Jako elementy w systemie pojęć, kategorie będą ulegać zmianom w miarę postępu nauki.

5. Kategoria substancjalności

Jedną z podstawowych kategorii Białobrzeskiego jest substancjalność.

Uczony stosuje pojęcie 'filozoficzne substancji „w systemie fizyki”. Stwierdza, że kategoria substancjalności „w rozmaitych formach zawsze była obecna... zarówno z substancją materialną ciągłą jak z rozbitą na atomy”.

Ciepłik, eter świetlny, a obecnie pole grawitacyjne, elektromagnetyczne lub mezonowe przedstawiają substancje ciągłe. „Zastosowanie do nich kategorii substancjalności jest kwestią wzbudzającą wątpliwość [...] Za bezsporny uważać można charakter substancjalny składników materii”⁸.

Kategorię substancjalności stosować można do elementów substancjalnych takich, jak neutron, proton, elektron, mezon, foton itp.

⁷ Wybór Pism, 95.

⁸ Podstawy poznawcze fizyki świata atomowego, 279 i 280.

Białobrzeski uważa, że stosując względne pojęcie substancji do atomów, szczególnie do atomów promieniotwórczych, pojęcie substancji traci na „precyzji niezbędnej w nauce ścisłej”.

6. Ustrojowość jako nowe pojęcie pośrednie między przyczynowością a celowością

Kategoria przyczynowości w przyrodzie nabiera nowego sensu w dobie odkryć atomowych. Przyczynowość jednoznaczna w fizyce wymaga, by z określonego stanu początkowego wynikał jednoznacznie określony końcowy stan.

Jak już wspomniano, w fizyce atomowej nowy stan należy do zbioru możliwych stanów, z których każdy ma matematycznie określone prawdopodobieństwo realizacji. Taką przyczynowość uczonego nazywa indeterministyczną, albo wieloznaczną. Nie chce on korzystać z logiki trójwartościowej.

Obok tych dwu kategorii: przyczynowości jednoznacznej i wieloznaczej wprowadza kategorię *ustrojowości*. Nazwa pochodzi od ustrojów — poznawalnych połączeń cegiełek materii w pewne całości. Są nimi na przykład jądra atomowe złożone z protonów i neutronów, następnym stopniem będą cząsteczki składające się z atomów itp. Każdy ustrój jest nadrzędny w stosunku do swych elementów, nie jest tylko ich sumą. Elementy zatracają w nim częściowo swą „indywidualność”.

„Ustrojowość — pisze Białobrzeski — ..stanowi wyraz ogólnej dążności w przyrodzie do tworzenia i utrwalania w przyrodzie mniej lub więcej niezależnych ustrojów”⁹.

Ścisłe pojęcie celowości jest związane ze świadomym dążeniem do celu, nie można go stosować do przyrody nieożywionej. Dlatego właśnie Białobrzeski wprowadził nowy termin: *ustrojowość*.

Celowość sięga w przyszłość. W procesach atomowych przebieg zjawiska zależy od stanu początkowego i stanu końco-

⁹ Wybór Pism, 85 i 86.

wego. Występuje to wyraźnie na przykład w emisji promieniowania atomów różnych pierwiastków i znajduje swój wyraz w odpowiednich wzorach matematycznych potwierdzonych doświadczalnie.

7. Rozwiązania trudności mechaniki kwantowej

a) Dualizm cząstek i promieniowania.

Z założeń Białobrzeskiego wynika proste wyjaśnienie dualizmu cząstek i promieniowania. Bezpośrednio może przejawiać się tylko aspekt korpuskularny cząstki i fotonu, na przykład w aktach wymiany energii i pędu elektronu.

W zjawiskach o charakterze falowym współdziała wiele cząstek. Białobrzeski rozpatruje działanie siatki dyfrakcyjnej. Pada na nią, dla uproszczenia zjawiska, wiązka światła monochromatycznego¹⁰. Światło posiada własną potencjalność, a siatka jako układ o regularnej budowie swoją. Obie potencjalności oddziałują wzajemnie i powstaje „potencjalność zmodulowana”. Jeżeli takie światło padnie na kliszę fotograficzną, która pochłania pojedyncze fotony, otrzymujemy prążki. Fotony są kierowane przez tę nową potencjalność układu: fotony — siatka. W podobny sposób można wyjaśnić i inne zjawiska świadczące o falowej naturze promieniowania i cząstek.

b) Akt pomiarowy.

Potencjalność przedstawia paczkę falową zawierającą wszystkie możliwości położenia i pędów. W zależności od rodzaju pomiaru wyznaczony zostaje odpowiedni pęd lub położenie cząstki w przestrzeni trójwymiarowej.

Uczony wnioskuje, że przestrzeń i nawet czas związane są z aktywnością przyrody. Stawanie się polega na wielkiej liczbie aktów atomowych, z czego wynika ich nieodwracalność i nieodwracalność czasu związanego z ukierunkowaniem „ku

¹⁰ Światłem monochromatycznym nazywamy światło jednobarwne, lub wiązkę fotonów mało różniących się wartością niesionej energii.

przyszłości”. Białobrzeski czas nazywa „formą wyłaniania się zdarzeń atomowych z potencjalności”.

Inni filozofowie redukcję paczek falowych traktują jako zaburzenie. Białobrzeski uważa, że nie zachodzi zaburzenie, ponieważ z pośród wielu możliwości została wybrana jedna z nich. Zjawisko nie różni się więc od tych, które zachodzą spontanicznie w przyrodzie.

Potencjalność zawiera mnogość bytów nieprzestrzennych. Nieciągłe akty wymiany pomiędzy nimi zachodzące „na tle utworzonym przez formę czasu i przestrzeni” stanowią istotną treść bytu rzeczywistości.

c) Niepewność Heisenberga.

Jako przykład uczoney podaje rozpraszanie światła przez swobodne elektrony. Wiemy, że dokładny pomiar położenia pociąga niedokładny pomiar pędu i odwrotnie. Dlaczego?

Układ elektron — foton przy oddziaływaniu mają wspólną potencjalność i dopiero akt pomiaru redukuje paczki falowe i rozdziela potencjalność. Wynika stąd, że pomiar pierwszy wpływa na wynik pomiaru następnego.

d) Zakaz Pauliego.

Zakaz Pauliego głosi, że w danym atomie nie mogą istnieć nawet dwa identyczne elektrony. W obrazie przyrody Białobrzeskiego wynika to z natury potencjalności. Masa cząstki jest równoważna energii według wzoru Einsteina $E = mc^2$, a zatem energia jest skoncentrowana w cząstkach i fotonach. Potencjalność jest jakby „osnową zjawisk materialnych”, jest siedliskiem energii. Takie ujęcie zbliża do teorii pola i do teorii wektorialnej.

Białobrzeski uważa, że „każda indywidualna postać potencjalności może znajdować się w rozmaitych stanach różniących się jakościowo”¹¹. Różnice ilościowe w wielkościach nieprzestrzennych nie występują.

Stan atomu określają stany indywidualnych elektronów

¹¹ Podstawy poznawcze fizyki świata atomowego, 329.

wyrażone przez odpowiednie funkcje falowe. Ponieważ stany potencjalności są różne, więc i elektrony w atomie nie są „identyczne”. Reguła Pauliego wynika więc z aspektu potencjalności.

Białołbrzeski uogólnia swoje rozważania na cały wszechświat. Części jego są powiązane nieprzestrzenną potencjalnością o różnych stanach falowych. Wypływa stąd bogata różnorodność przyrody.

e) Rozpraszanie energii.

Według termodynamicznej zasady rozpraszania energii każdy jej rodzaj przetwarza się stopniowo w energię ciepłą rozpraszaną w przestrzeń. Końcowym etapem będzie więc zrównanie temperatur w całym wszechświecie.

Białołbrzeski rozważa te zjawiska w aspekcie atomowym. „Rozpraszanie energii polegałoby na stopniowej zmianie wszystkich rodzajów energii na energię ruchu cząsteczkowego i fotonów promieniowania”¹². Energia wszechświata jest skupiona głównie w jądrach atomów i tylko jej niewielka część zawarta jest w polach takich na przykład jak pola elektromagnetycznego. Nie ma podstaw, jak twierdzi uczony, by energia jąder dążyła do przemiany w ich energie kinetyczne. Jeżeli przyjąć, że świat wyłonił się z mieszaniny neutronów i fotonów, to stopniowe organizowanie świata byłoby sprzeczne z kierunkiem, jaki mu nadaje zasada rozpraszania energii. Białołbrzeski pozostawia to zagadnienie otwarte. Powstawanie w Słońcu i gwiazdach jąder cięższych pierwiastków z wodoru i helu wskazują na słuszność jego uwag.

*

* *

Z przytoczonych wyżej rozważań widzimy, że wprowadzona przez Białołbrzeskiego potencjalność, jako rzeczywistość fizyczna o aspekcie falowym, pozwala w prosty sposób rozwiązać wiele trudności mechaniki kwantowej. Uczony zaznacza, że w miarę postępu nauki podstawowe pojęcia jego teorii mogą

¹² Podstawy poznawcze fizyki świata atomowego, 335.

ulegać odpowiednim zmianom. Teoria „drugiej kwantyzacji” daje podstawowe wielkości funkcji falowej w przestrzeni trójwymiarowej, znika więc już obecnie niewyobrażalność i wielowymiarowość potencjalności.

8. Warstwy rzeczywistości

Wyróżnienie trzech głównych warstw rzeczywistości: fizyko-chemicznej, ciał nieorganicznych i warstwę organizmów żywych spotykamy u różnych filozofów. Białobrzeski zbliża się do ujęcia H. Hartmanna, który swoim kategoriom: substancji, przyczynowości i celowości nadaje znaczenie realistyczne.

Hartmann podaje trzy główne prawa: 1) kategorie warstw niższych przechodząc do wyższych łączą się z ich kategoriami tworząc nowy ich stan, 2) każda warstwa jest niezależna od warstw wyższych, 3) każda warstwa zawiera kategorie niższe, ale kategorie tej warstwy nie równają się sumie kategorii składników.

W istocie potencjalności wprowadzonej przez Białobrzeskiego leży dążność do kształtowania „indywidualnych ośrodków aktywności ustosunkowanych hierarchicznie”. Już w najniższej warstwie elementarne cząstki tworzą jądra, atomy. Z nich powstają cząsteczki, z których tworzą się ustroje coraz bardziej skomplikowane.

Działanie potencjalności sprawia stopniowe przejścia od warstw niższych do wyższych, na przykład ze świata kryształów w formy wirusowe. Przeobrażenia gatunków byłyby „kwantowymi skokami zachodzącymi w cząsteczkach genów”. Uczony zaznacza, że w warstwie organizmów żywych stosuje się nie przyczynowość jednoznaczna, lecz wieloznaczna. Rozszerza on również pojęcie celowości na świat organiczny.

By osiągnąć jednolitość obrazu przyrody Białobrzeski idzie dalej. „Istota ludzka stanowiłaby indywidualny zespół hierarchicznie ustosunkowanych przekształceń potencjalności ze

¹³ Wybór Pism, 144.

świadomością jako najwyższą formą przekształcenia”¹³. W rozmowach ze współpracownikami wysuwał on dwie dalsze warstwy: duchową i nadprzyrodzoną. Człowiek sięgając w warstwę życia organicznego i duchowego może brać udział w życiu samego Boga. Im bardziej zagłębi się w tej najwyższej warstwie, tym więcej energii Bożej przelewa się przez niego na ludzkość.

9. Teleologiczność filozofii Białobrzeskiego

W książkach uczonego nie napotykamy wyraźnego omówienia jego poglądów teleologicznych. Pisał on je w czasach, gdy myśli tych nie mógł jasno wypowiedzieć, tkwią one jednak wyraźnie już w jego potencjalności. Ona właśnie w akcie stwarzania mogła otrzymać jakby plan zamysłów Bożych i energię potrzebną do stopniowej ewolucji świata.

Substancjalność i ustrojowość związana z jej przestrzennym istnieniem wywoływały by akty stawania się, akty istnienia w przestrzeni trójwymiarowo-czasowej.

Współczesnych filozofów przyrody odstręcza potencjalność istniejąca poza przestrzenną i jej aktualizowanie. Jak zaznaczono, trudność ta obecnie nie istnieje.

Teologia i metafizyka mówią nam o Bogu jako o bycie koniecznym istniejącym poza przestrzenią, który ingeruje w naszą rzeczywistość. Potencjalność mogłaby przyjmować oddziaływanie Boże.

Można by snuć wiele myśli na temat znaczenia potencjalności, której wprowadzenie tak dobrze i w prosty sposób rozwiązuje trudności mechaniki kwantowej.

Potencjalność daje możliwości wyjaśnienia na przykład analogii występujących w mikro i makrokosmosie.

W swoim szkicu autobiograficznym¹⁴ Białobrzeski zajmuje wyraźne stanowisko człowieka wierzącego, jednak zaznacza, że „mam dążność właściwą przyrodnikom nadawania teizmo-

¹⁴ Wybór Pism, 13.

wi zabarwienia panteistycznego". Czy jednak panteizmem nazwiemy włożenie przez Boga zdolności rozwoju w potencjalność świata?

10. Białobrzeski wobec innych fizyków filozofujących

Poglądy filozoficzne Białobrzeskiego nie znalazły oddźwięku wśród współczesnych filozofów i fizyków. Książka jego została napisana w języku ojczystym, a jego artykuły w czasopismach naukowych nie mogły dostatecznie jasno przedstawić poglądów filozofa.

Stanowisko swoje względem idealizmu i pozytywizmu Białobrzeski wyraźnie zaznaczył opowiadając się za realizmem krytycznym. Poglądy filozoficzne Eddingtona, H. Reichenbacha, Błochincewa i innych omówił w swojej pracy.

Książka: Podstawy poznawcze fizyki świata atomowego — ukazała się w 1956 roku po śmierci uczonego, która nastąpiła w 1953 r. Rękopis był już wtedy przepisany do druku. Białobrzeski do końca interesował się literaturą z zakresu filozofii fizyki i przyrody.

W 1952 r. pojawia się pierwsza publikacja amerykańskiego fizyka Dawida Bohma. W 1958 r. ukazała się jego książka: *Causality and chance in modern physics*¹⁵.

Bohm przeprowadza szczegółową analizę aspektu przyczynowości w procesach przyrodniczych. Zwraca uwagę na wpływ czynników ubocznych, takich na przykład jak przypadek. Wprowadza nowe rodzaje przyczynowości: jedno-wieloznaczną i wielo-jednoznaczną. Pierwsza odpowiada całkowicie przyczynowości wieloznaczej u Białobrzeskiego. Przyczynowością wielo-jednoznaczną Bohm nazywa taką „zależność, w której wiele różnych rodzajów przyczyn może wywoływać zasadniczo ten sam skutek”¹⁶.

„Prawa przyczynowe, którym podlega dana rzecz, stanowią

¹⁵ tłum. S. Rouppert, 1961.

¹⁶ s. 44.

podstawowy i nieodłączny aspekt jej sposobu istnienia”¹⁷.

Uczony uważa, że każde zdarzenie jest zdeterminowane, chociaż trudno wykryć wszystkie działające czynniki.

Atakuje on poglądy Bohra i Heisenberga, którzy opowiadają się za indeterminizmem i charakterem statystycznym mechaniki kwantowej.

Jak rozwiązuje on sam zagadnienie indeterminizmu?

Bohm wysuwa hipotezę istnienia poziomu subkwantowo-mechanicznego zawierającego ukryte zmienne. Przypadkowe fluktuacje tych „nowych tworów” istniejących na niższym poziomie spowodowały statystyczny charakter mechaniki kwantowej.

Pierwsze osiągnięcie — to przekroczenie granicy zakresłonej przez niepewność Heisenberga.

Opracowując matematycznie swoją teorię Bohm wprowadza pojęcie pola, które „działa jak fala, a jednak wykazuje tendencje do wytwarzania wyodrębnionych korpuskularnych koncentracji energii, naboju, pędu, masy. Cząstki na poziomie „sub-kwantowym” tworzą się, rozplywają.

„Falowe i korpuskularne aspekty materii powstałyby z ruchów bardzo złożonych tworów istniejących na niższym poziomie”.

Jan Pierre Vigier¹⁸ opierając się na hipotezie Bohma rozpracował teorię pomiaru rozważając współdziałanie aparatury pomiarowej z mikroobiettami.

Białobrzegi aspekt falowy zawarł w potencjalności, cząstki i fotony rozpatruje tylko od strony korpuskularnej. Porównajmy potencjalność z polem subkwantowego poziomu cząstek dotąd nie wykrytych.

Wprowadzenie nowego poziomu jest metodą przyjętą ogólnie w fizyce. Do wyjaśnienia na przykład powstawania pary: elektron i pozyton Dirac przyjął istnienie poziomów o energii ujemnej całkowicie obsadzonych przez ujemne elektrony. Wy-

¹⁷ s. 39.

¹⁸ Recherches sur l'interpretation causale de la théorie des quanta, Paris, 1955.

rwanie jednego z nich daje wolny elektron i dziurę w poziomie ujemnym, która zachowuje się jak pozyton. W spektroskopii i teorii ciała stałego fizyka także korzysta ze schematu poziomów.

Czy nie wystarczy pole funkcji falowej, jakie rozpatruje Białobrzęski dla mechaniki kwantowej? Bohm uważa, że jego pole sprawia tworzenie się cząstek nie wyjaśniając tego bliżej.

Jako dowód istnienia fluktuacji na subkwantowym poziomie, Vigier przytacza wyniki doświadczalne Wawilowa¹⁹, który badał promieniowanie o bardzo małym natężeniu i obserwował fluktuacje natężeń prążków interferencyjnych. Wyniki Wawilowa mogą świadczyć również o słuszności poglądów Białobrzęskiego, który zaznacza, że natura falowa występuje tylko przy wielkiej liczbie fotonów lub cząstek jako oddziaływanie i porządkowanie, w tym wypadku, fotonów przez wypadkową potencjalność.

Oba poglądy Bohma i Białobrzęskiego można postawić obok siebie. Gdy potencjalność straciła obecnie swoją wielowymiarowość, dałabym pierwszeństwo ujęciu Białobrzęskiego.

W jego poglądach filozoficznych możemy odnaleźć analogie do hylemorfizmu Arystotelesa. „Idee Arystotelesa są tylko ogólnikowym programem, który zaczyna wypełniać treścią dopiero mechanika kwantowa” — pisze Białobrzęski w pracy: Idee przewodnie nowej fizyki²⁰.

Materii pierwszej odpowiadałyby cząstki elementarne materii, na przykład neutrony i protony. Pojęcie formy jest analogiczne do pojęcia stanu w mechanice kwantowej. Odpowiednikiem formy jest więc potencjalność, wyrażona przez funkcję falową, stanowiącą czynnik realny, aktywny, determinujący stan i uporządkowanie ustrojów.

Chociaż poglądy Bohma są skrajnie realistyczne, jednak i u niego pole posiada własność „tworzenia cząstek”.

Inni filozofowie dyskutują ogólnie trudności mechaniki

¹⁹ Mikrostruktura świata, tłum. B. Twarowska, Warszawa 1953

²⁰ Poznań, 1934, s. 15.

kwantowej. E. Whittaker²¹ próbuje interpretować pięć dróg św. Tomasza w obecnym stanie wiedzy przyrodniczej.

W 1963 roku P. A. M. Dirac²² rozpatrując ewolucję obrazu fizycznego przyrody wskazał dwa kierunki przyszłego rozwoju fizyki kwantowej: powrót do eteru o nowych własnościach, lub rozpracowanie modelu pól elektrycznych. Do obu tych modeli można łatwo zastosować ujęcie Białobrzeskiego.

*

* *

Kończąc ten krótki szkic poglądów filozoficznych tego uczonego przytoczę jego słowa: „Kto trawiąc życie na badaniu przyrody i spoglądając w jej przepastne tajemnice nie wznosi w swej duszy świątyni nieznanemu Bogu, ten jest w swym ustroju psychicznym odmienny ode mnie i mnie podobnych”²³.

Bibliografia

1. C. Białobrzeski, Podstawy poznawcze fizyki świata atomowego, Warszawa 1956
2. C. Białobrzeski, Wybór pism, Warszawa 1964
3. C. Białobrzeski, Idee przewodnie nowej fizyki, Poznań 1934
4. C. Białobrzeski, Sur l'axiomatisation de la physique, Revue de Métaphysique et de Morale, v 35, s. 207—218, 1928
5. C. Białobrzeski, Sur l'interpretation concrète de la mécanique quantique, Revue de Metaphysique et de Morale, s. 41—83, 1934
6. L. Brillouin, Vie, matière et observation, Paris 1939
7. D. Bohm, Causality and chance in modern physics, tłum. S. Rouperta, 1961
8. N. Bohr, Les nouvelles théories de la physique, Paris 1939
9. P. A. M. Dirac, The evolution of the physicist's picture of nature, Scientific American, v 208, maj s. 45 1963
10. L. De Broglie, La physique quantique restera-t-elle indéterministe?, Paris 1953
11. Філософські проблеми фізики елементарних частиц, Moskwa 1964

²¹ L'espace et l'esprit

²² The evolution of physicist's picture of nature, Scientific American, v 208, maj s. 45 1963.

²³ Wybór Pism, 205 ns.

12. H. Reichenbach, *Philosophic Foundations of Quantum Mechanics*, Berkeley 1946
13. J. P. Vigiér, *Recherches sur l'interprétation causale de la théorie des quanta*, Thèses présentées à la Faculté des sciences de l'Université de Paris, Paris 1955
14. S. Wawiłow, *Mikrostruktura swieta*, tłum. B. Twarowska, Warszawa 1953
15. V. Weizsäcker, *Zum Weltbild der Physik*, Leipzig 1945
16. E. Whittaker, *L'espace et l'esprit*

**Problèmes philosophiques de la physique et de la nature
chez Ceslas Białobrzeski**

Résumé

C. Białobrzeski, prof. de physique théorique à Varsovie, écrit pendant la dernière guerre une grande oeuvre sur les fondements de la connaissance de la physique. Après la guerre il n'a pu reconstruire qu'une partie de son travail sous le titre: „Postulats de la connaissance de la physique atomique”.

Białobrzeski laissa une profonde analyse des conceptions philosophiques de la physique atomique, par exemple de la causalité et de la probabilité. Il introduit une nouvelle réalité liée au vecteur de la fonction ondulatoire. Sur le fond de cette „potentialité” se forment les particules. Les catégories: „substantialité” et „organisationalité” sont responsables de la formation des divers noyaux, des molécules, des organismes, c'est-à dire d'une évolution de l'univers.

Nous trouvons chez Białobrzeski une analogie de l'hilemorphism, car on peut comparer la potentialité avec la forme d'Aristote et les particules avec la matière première.

Liant l'aspect ondulatoire avec la potentialité et l'aspect corpusculaire avec les photons et les corpuscules, Białobrzeski pouvait résoudre beaucoup de difficultés de la mécanique quantique. Il interpréta la dualisme du rayonnement et des corpuscules, l'insertitude de Heisenberg, l'acte de mesure, le principe de Paulie et le principe de la dispersion de l'énergie.

Dans l'image de la nature il distingue plusieurs couches: la physico-chimique, celle des corps inorganiques, la couche des organismes vivant, la couche spirituelle et la couche surnaturelle, à propos de laquelle il disputait avec ses assistants. Dans ses oeuvres il fait passer des idées de la téléologie.

On peut comparer les conceptions philosophiques de Białobrzeski avec les conceptions causales de D. Bohm et de P. Vigiér.