

Mariusz Mazurek

CZESŁAW BIAŁOBRZESKI – FIZYK I FILOZOF

10.37240/FiN.2021.9.1.19

STRESZCZENIE

Artykuł składa się z dwóch części. W części pierwszej rekonstruuje filozoficzne poglądy polskiego filozofującego fizyka Czesława Białobrzeskiego, a w drugiej części przedstawiam jego biografię oraz wkład w rozwój fizyki. Filozoficzne rozważania Białobrzeskiego kształtowały się na bazie wiodących problemów w fizyce końca XIX i przede wszystkim XX wieku; Białobrzeski prowadził te rozważania w ścisłym związku ze swoją praktyką naukową. Działalność polskiego uczonego przypada na okres powstawania i rozwoju mechaniki kwantowej. Białobrzeski – jak wielu innych ówczesnych fizyków – był świadomy konieczności spójnego wyjaśniania fundamentalnie nowych zjawisk świata atomowego. Jego wyjaśnienie jest oryginalne – odwołał się mianowicie w nim do klasycznej, filozoficznej teorii kategorii i zaproponował jej własną ontologiczną interpretację.

Słowa kluczowe: Czesław Białobrzeski, filozofia przyrody, filozofia fizyki, ontologia, przyczynowość, potencjalność.

**I. ONTOLOGICZNO-EPISTEMOLOGICZNA KONCEPCJA
RZECZYWISTOŚCI PRZYRODNICZEJ**

Charakterystyczną cechą aktywności Czesława Białobrzeskiego było powiązanie jego zainteresowań jako fizyka eksperymentalnego, fizyka teoretyka i filozofa.¹ Rozważania Białobrzeskiego dotyczyły głównie zagadnienia przyczynowości; wprowadził on pojęcie przyczynowości uogólnione o tak zwaną kategorię ustrojowości. Ponadto analizując znaczenie energii potencjalnej i dostrzegając jej hierarchiczną strukturę w układach atomowych wprowadził własne, oryginalne, różniące się od zastanych pojęcie potencjalności.

Białobrzeski dochodził stopniowo do problematyki filozoficznej ujmującej powstawanie i zmiany wiedzy naukowej we współczesnych teoriach

¹ O Białobrzeskim jako naukowcu i człowieku pisze jego współpracownik, Stanisław Mrozowski, w artykule *Czesław Białobrzeski, Postępy Fizyki*, 21 (5), 1970, s. 573–580.

fizycznych.² Na tej głównie podstawie konstruował filozoficzny obraz całej przyrody. Można to stwierdzić, gdy prześledzi się kolejne pozycje z jego dorobku naukowego. W pracy *O interpretacji fizycznej mechaniki kwantowej*³ przedstawił pierwsze swoje ujęcie wyników badań fizyki współczesnej i ontologiczną interpretację jej pojęć. W artykule *Syntetyczny rozwój pojęć fizyki*⁴ opracował zagadnienia dotyczące kategorii ontologicznych opisujących i wyjaśniających rzeczywistość przyrodniczą. Najobszerniejsze ujęcie jego koncepcji filozofii przyrody znajdujemy w *Podstawach poznawczych fizyki świata atomowego*.⁵ Jak podaje w przedmowie do tej książki Roman Stanisław Ingarden, jest ona wynikiem dwudziestoletnich studiów autora nad podstawami i interpretacją mechaniki kwantowej oraz próbą zrozumienia funkcjonowania rzeczywistości przyrodniczej. W pracy tej autor poddaje krytyce dotychczasowe interpretacje mechaniki kwantowej oraz przedstawia własną interpretację, w której oprócz rozważań interpretacyjnych chce przekonać – takie można odnieść wrażenie⁶ – że mechanika kwantowa jest wewnętrznie spójna i nie aż tak radykalnie rewolucyjna, jak o niej początkowo sądzono.

Jest prawie banałem stwierdzenie, że mechanika kwantowa dawała radykalnie nowy obraz świata w porównaniu do obrazu przyrody oferowanego w mechanice klasycznej. Jednak powstanie fundamentalnych dla współczesnej fizyki teorii i szukanie korelacji między światem mikroskopowym a makroskopowym prowadziło do burzliwych dyskusji polaryzujących stanowiska dotyczące rozumienia podstawowych kategorii opisujących rzeczywistość. Chodziło między innymi o stosowanie pojęć mechaniki klasycznej do opisu zjawisk mikroświata, a przede wszystkim do interpretacji funkcji falowej. Kwantyzacja stosunków czasoprzestrzennych oraz poziomów energetycznych w oddziaływaniach cząstek elementarnych, dopóki była utrzymywana w ramach sformalizowanej teorii mechaniki kwantowej, nie nastroczała kłopotów. Jednak próby uzgodnienia jej z podstawowymi kategoriami przyczyny, substancji, czasu i przestrzeni kończyły się niepowodzeniami, gdyż prowadziły do sprzeczności lub były całkowicie niezrozumiałe.⁷

Filozoficzna twórczość i naukowa, a także – może głównie – interdyscyplinarna Białobrzeskiego jest dosyć szeroko przeanalizowana w polskiej lite-

² W pracy naukowej zajmował się początkowo zagadnieniami rozpraszania światła, oddziaływań promieniowania z materią, badań dielektryków stałych i ciekłych, oraz termodynamiką, teorią względności, podstawami mechaniki kwantowej a następnie filozoficznymi podstawami fizyki; zob. część II.

³ Cz. Białobrzeski *O interpretacji fizycznej mechaniki kwantowej*, Mathesis Polska, 5–6, 1935, s. 105–118.

⁴ Cz. Białobrzeski, *Syntetyczny rozwój pojęć fizyki*, Przegląd Filozoficzny, 40, 1937, s. 8–18.

⁵ Cz. Białobrzeski, *Podstawy poznawcze fizyki świata atomowego*, PWN, Warszawa 1956 – wersja niepełna, ocenizowana. Dopiero wydanie drugie z 1984 zawiera pełny tekst pracy Białobrzeskiego.

⁶ Z jednej strony nie powinno się takiego zamiaru apologetycznego nazywać wprost, więc wydaje się, że Białobrzeski świadomie zrezygnował z umieszczenia wstępu, w którym zwykle deklaruje się cel badań.

⁷ Zob. np. A. Łukasik, *Filozoficzne zagadnienia mechaniki kwantowej*, Wydawnictwo UMCS, Lublin 2017.

raturze filozoficznej. Problematykę naukową, którą zajmował się Białobrzeski⁸, w literaturze przedstawiali Jadwiga Twardowska, Tadeusz Przybylski, Ludwik Kostro, Mieczysław Sawicki⁹ i nieco później Alina Motycka¹⁰, Andrzej Łukasik¹¹ oraz Łukasz Mściślawski¹².

Próbie pełnego opracowania filozoficznych poglądów Białobrzeskiego podjął Krzysztof Śleziński w książce *Zawirski – Białobrzeski – Bornstein. Trzy koncepcje filozofii i rzeczywistości*.¹³ Zagadnienie ruchu w ujęciu Białobrzeskiego przedstawił Józef Dołęga.¹⁴ Jadwiga Twardowska w swoim artykule¹⁵ przedstawiła podstawowe pojęcia z zakresu filozofii fizyki Białobrzeskiego, a mianowicie dualizm korpuskularno-falowy, indeterminizm i komplementarność fizyki atomowej, rzeczywistość świata atomowego, potencjalność, kategorie substancjalności, ustrojowość jako nowe pojęcie pośrednie między przyczynowością a celowością, rozwiązywanie trudności mechaniki kwantowej, warstwy rzeczywistości, teleologiczność filozofii Białobrzeskiego oraz jego relacje do innych fizyków filozofujących, a zwłaszcza do Arthura Stanleya Eddingtona, Nielsa Bohra, Wernera Heisenberga, Jeana-Pierre'a Vigiera, Paula A. M. Diraca. Tadeusz Przybylski w swojej pracy doktorskiej ukazał teorię ontycznej struktury przyrody w ujęciu Czesława Białobrzeskiego.¹⁶ Część tej pracy została opublikowana pt. *Dualizm falowo-korpuskularny w interpretacji Czesława Białobrzeskiego*,¹⁷ w której autor nakreślił zagadnienie realizmu epistemologicznego i metafizycznego, przedmiot fizykalnego poznania, realność aspektu falowego i korpuskularnego oraz interpretację dualizmu korpuskularnego-falowo przedstawianego tu badacza. Ludwik Kostro przeanalizował filozofię fizyki Białobrzeskiego w relacji do filozofii Arystotelesa.¹⁸

⁸ Bibliografię prac Czesława Białobrzeskiego opracował jego uczeń i wieloletni bliski współpracownik Włodzimierz M. Ścisłowski, *Czesław Białobrzeski (1878–1953)*, *Postępy Fizyki*, 5 (4), 1954, s. 413–422.

⁹ M. Sawicki, *Czesław Białobrzeski jako filozof przyrody*, *Zagadnienia Filozoficzne w Nauce*, 7, 1985, s. 28–42.

¹⁰ *Czesław Białobrzeski's Conception of Science*, *Poznan Studies in the Philosophy of the Sciences and the Humanities*, 74, 2001, s. 189–195.

¹¹ *Czesława Białobrzeskiego koncepcja obiektywności poznania kwantomechanicznego*, *Edukacja Filozoficzna*, 18, 1994, s. 221–233; Idem, *Filozofia przyrody Czesława Białobrzeskiego*, w: M. Rembierz, K. Śleziński (red.), *Studia z filozofii polskiej*, Scriptum, Bielsko Biala-Kraków 2006, s. 227–242.

¹² *Przyczynek do badań nad myślą Czesława Białobrzeskiego: wizja relacji między nauką i religią*, *Logos i Ethos*, 2 (50), 2019, s. 179–198.

¹³ *Semper*, Warszawa 2019.

¹⁴ J. Dołęga, *Z problematyki filozofii fizyki Czesława Białobrzeskiego*, *Studia Philosophiae Christianae*, 15 (1), 1979, s. 202–204.

¹⁵ *Zagadnienia z zakresu filozofii fizyki i filozofii przyrody u Czesława Białobrzeskiego*, *Studia Philosophiae Christianae*, 5 (2), 1969, s. 141–158.

¹⁶ *Ontyczna struktura przyrody w ujęciu Czesława Białobrzeskiego*, promotor Kazimierz Klószak, Wydział Filozofii Chrześcijańskiej ATK, Warszawa 1971, maszynopis.

¹⁷ w: *Z zagadnień filozofii przyrodznawstwa i filozofii przyrody*, t. I, K. Klószak (red.), Warszawa 1976, s. 53–79; K. Klószak, *Teoria ontycznej struktury przyrody według Czesława Białobrzeskiego*, *Studia Włocławskie*, 7, 2004, 15–37.

¹⁸ *Przyczynki Czesława Białobrzeskiego do hylemorfistycznej interpretacji mechaniki kwantowej*, *Studia Gdańskie*, I, 1973, s. 223–239.

Problematyka źródeł poznania

Białobrzeski, wychodząc od uznania realności świata, który jest opisywany w nowych (dwudziestowiecznych) teoriach fizyki nieklasycznej przez nowy schemat matematyczny fizyki, reprezentuje stanowisko realizmu, który nazywa krytycznym. Podkreśla, że:

„...stanowisko realizmu krytycznego wyróżnia się szerszą perspektywą otwieranych przez nie możliwości tego lub innego tłumaczenia zagadnień epistemologicznych. Akceptując je jako nic przewodzią naszym dalszym rozważaniom, nie utrzymujemy bynajmniej, że fizyka już dostarcza zadowalającej wiedzy o rzeczach w sobie [...]. Stąd nasuwa się wniosek, że rzeczywistość poza zasłoną myśli odsłania się stopniowo umysłowi ludzkiemu.”¹⁹

Jednak w przeciwieństwie do Immanuela Kanta, dla którego w poznaniu są dostępne tylko zjawiska, Białobrzeski nie rezygnuje z ograniczonego (nieabsolutnego, niepewnego i ograniczonego) poznania rzeczy samych w sobie (tj. kantowskiego świata noumenów). Nauka, zdaniem Białobrzeskiego, stopniowo przenika do natury rzeczy, dlatego pogląd Kanta o niepoznawalności rzeczy samych w sobie wydaje się bezpodstawny. Świat odkrywany przez fizykę, nazwany przez Białobrzeskiego światem naukowym, znajduje się między światem noumenów a światem zdrowego rozsądku. Świat naukowy nieustannie rozbudowuje się, tworząc nowe pojęcia oraz pogłębia odsłaniając rzeczy ukryte przed zdrowym rozsądkiem.²⁰

Białobrzeski przyjmując, w swoim stanowisku realizmu krytycznego, że poznanie jest ukierunkowane na rzeczywistość niezależną od podmiotu poznającego, a przede wszystkim na przedmioty, z jakich się ona składa, twierdzi też – i jest to jego myśl oryginalna – że odkrywając nowe kategorie ontologiczne, poszerza się jednocześnie pole postrzegania rzeczywistości. Poznanie – sądzi Białobrzeski – umożliwia stwierdzenie podstawowych i powszechnych właściwości przedmiotów, które stanowią „najgłębszy” poziom rzeczywistości przyrodniczej. Nie stanowi to oczywiście dostatecznej podstawy, by utrzymywać, że fizyka podejmuje problematykę z zakresu filozoficznej teorii rzeczywistości, i jest w stanie ją rozstrzygnąć. Można jednak powiedzieć, że otwiera jednak drogę ku problematyce ontycznej i umożliwia jej rozstrzygnięcie.²¹ Chociaż Białobrzeski nie wyjaśnia, co rozumie przez ontologię, to na podstawie jego pośrednich wypowiedzi można stwierdzić, że chodzi mu o tezę realności świata wywodzącą się ze zdroworozsądkowego

¹⁹ Cz. Białobrzeski, *Postawy poznawcze fizyki świata atomowego*, op. cit., s. 257; idem, *Szkic autobiograficzny i uwagi o twórczości naukowej*, Nauka Polska, 6, 1927, s. 49–76.

²⁰ Zob. H. Piersa, *Czesław Białobrzeski*, w: *Powszechna encyklopedia filozofii*, <http://www.ptta.pl/pef/pdf/b/bialobrzeskiczslaw.pdf>; dostęp: 10.03.2021.

²¹ T. Przybylski, *Teoria ontycznej struktury przyrody według Czesława Białobrzeskiego*, Studia Włocławskie, 7, 2004, s. 16.

podejścia do rzeczywistości przyrodniczej. Teza o realności świata nie zawiera tezy epistemologicznej o adekwatności poznania rzeczy samych w sobie, natomiast zawiera inną tezę epistemologiczną – o możliwości asymptotycznego przybliżania się do świata noumenów. Tak więc jego rozważania ontologiczne są nieustannie przeplatane z teoriopoznawczymi. Można stwierdzić, że oba poziomy są w myśli Białobrzewskiego nierozzerwalnie ze sobą splecione.

Tak pisze o sobie autor *Podstaw poznawczych fizyki świata atomowego*:

„w zagadnieniach teorii poznania²² zajmuję stanowisko realistyczne, które uznaje istnienie rzeczywistości niezależnej i odmiennej od świadomości ludzkiej. Sądzę, że nauka zdobywa powoli poznanie tej rzeczywistości, poznanie istotne, nie zaś ograniczone tylko do symboli, poza którymi ukrywa się istota niepoznawalna.”²³

Powyzsza deklaracja Białobrzewskiego jest istotna dla zrozumienia całości konstrukcji myślowej, w której osadza on swoją ogólną wizję nauki.²⁴ Z jednej strony, kładzie nacisk na fakt, że rozwój fizyki prowadzi do eliminacji odniesień do doświadczenia zmysłowego (przynajmniej w zakresie codziennego doświadczenia). Podkreśla przy tym szczególnie dwie konsekwencje, które wynikły z rozwoju fizyki. Pierwszą z nich jest podważenie przekonania, że nauki przyrodnicze dostarczają prawd ostatecznych, drugą jest rozumienie kategorii przyczynowości, które dokonało się wraz z powstaniem mechaniki kwantowej. To z kolei prowadzi go do wniosku, że rozwój w naukach przyrodniczych i wypracowanie nowych schematów pojęciowych doprowadziło do usunięcia sztucznego, zaproponowanego przez Kanta rozwiązania antynomii konieczności i przypadku. Dostrzega więc Białobrzewski wielką rolę ewolucji pojęć i schematów pojęciowych, która dokonuje się w związku z rozwojem dyscyplin naukowych. Z drugiej strony twierdzi, że na gruncie fizyki używa się odniesień do struktury lub obiektów, które nie mają bezpośredniego odniesienia do sfery zmysłów.²⁵

Ze względu na brak odpowiednich władz zmysłowych (na przykład przy badaniu fal radiowych lub ultradźwiękowych) poznanie zmysłowe ma ograniczony zakres, i poznanie takie dla Białobrzewskiego jest poznaniem aspektowym. Badając rzeczywistość materialną fizyk może ją ująć matematycznie w jednolity system w postaci jakiejś teorii fizycznej.²⁶

²² Warto zwrócić uwagę, że teza o istnieniu rzeczywistości nie jest tezą epistemologiczną, lecz metafizyczną.

²³ Cz. Białobrzewski, *Wybór pism*, Instytut Wydawniczy Pax, Warszawa 1964, s. 45–46. Też *Podstawy poznawcze...*, op. cit., s. 255.

²⁴ Por. *Podstawy poznawcze...*, op. cit., s. 238.

²⁵ Zob. A. Motycka, *Czesław Białobrzewski's Conception of Science*, op. cit., s. 189–195.

²⁶ Niewątpliwie koronnym przykładem są trudności interpretacyjne związane z użyciem funkcji falowej w mechanice kwantowej. Zob. C. Białobrzewski, *Szkic autobiograficzny i uwagi o twórczości naukowej*, Nauka Polska, 6, 1927, s. 49–76.

²⁷ Por. Cz. Białobrzewski, *Podstawy poznawcze...*, op. cit., s. 238.

Dla Białobrzeskiego podstawowym składnikiem wiedzy przyrodniczej są wyobrażenia tworzone z bezpośrednich wrażeń zmysłowych. Uzyskane dzięki poznaniu zmysłowemu wyobrażenia, umiejscowione w przestrzeni i w czasie, stanowią surowy materiał wiedzy przyrodniczej, który jest następnie porządkowany i przetransformowany w zbiór pojęć i twierdzeń stanowiących składniki wiedzy naukowej – tworzonych dzięki pracy twórczej umysłu – w której podstawową rolę odgrywają kategorie. Opis kategorii otwiera dla Białobrzeskiego jednocześnie nowe obszary transcendentnej rzeczywistości, których badanie nie sprowadza się ani do uogólnień wyników naukowych, ani nie może być poparte dowodami naukowymi. Widać w tym stanowisku odległe inspirowanie się Białobrzeskiego Kantowską teorią poznania, chociaż – jak wspomniano powyżej – Białobrzeski odrzucał specyficzną tezę kantowską o niepoznawalności rzeczy samych w sobie.

Białobrzeski rozumie naukę (oprócz innych dookreśleń) jako intelektualny wysiłek zmierzający do poznania prawdy, pojmowanej przez niego jako wartość duchowa. Czerpiąc materiał poznawczy i inspirację z doświadczenia, nauka jest typem poznania, które nieustannie dokonuje zmian w swych podstawach. Z deklaracji Białobrzeskiego można wyciągnąć wniosek, że uważa za możliwe poznawcze ujęcie rzeczywistości, pokrewnej rzeczywistości przyrodniczej, która nie ma charakteru materialnego. Przyjęcie istnienia rzeczywistości pozamaterialnej wydaje się wynikać z jego krytyki monizmu, którą przedstawił w pracy *Nauka i kultura*.²⁷

W poglądzie Białobrzeskiego na strukturę ontyczną bytów i istotę rzeczywistości transcendentnej zarysowuje się synteza monizmu spirytualistycznego i monizmu energetycznego, wyrażonego w tezie uniwersalnej materii, czyli energii. Dwa realne, istotne elementy (postacie bytu) tworzą jednostkowe byty i złożony z nich świat transcendentny.²⁸ Zdaniem warszawskiego fizyka, kwestionowanie takiego poglądu prowadzi w konsekwencji do monizmu. Wszelka natomiast monistyczna wizja rzeczywistości nie pozwala na zrozumienie różnorodności przedmiotów, obiektów transcendentnego świata wielorako uwarstwionego, który należy pojmować jako uorganizowaną całość, niesprowadzalną do sumy jednorodnych (materialnych) elementów składowych. Białobrzeskiego koncepcja struktury przyrody jest niewątpliwie próbą stworzenia jednolitego poglądu na całokształt rzeczywistości. Psychosomatyczna struktura wszelkich obiektów z przyrody, z człowiekiem włącznie, dawała podstawę do interpretowania, z jednolitego punktu widzenia, Wszechświata pojętego jako złożona z wielości (pluralizm bytowy), uorganizowana całość.²⁹

²⁷ Cz. Białobrzeski, *Nauka i kultura*, w: *Kultura i nauka*, Warszawa 1937, s. 4–7.

²⁸ Por. Cz. Białobrzeski, *Podstawy poznawcze...*, op. cit., s. 292–293.

²⁹ Por. T. Przybylski, *Teoria ontycznej struktury przyrody według Czesława Białobrzeskiego*, op. cit., s. 32.

Problematyka uwarstwienia rzeczywistości

W opisie rzeczywistości przyrodniczej Białobrzewski reprezentuje stanowisko pluralizmu ontologicznego. W przyrodzie wyróżnia trzy sfery: (1) astronomiczną, do której zalicza ciała niebieskie; (2) makroskopową, do której należy świat ciał ziemskich, dostępny poznaniu zmysłowemu; (3) atomową, do której Białobrzewski przyporządkowuje świat cząstek elementarnych niedostępny zmysłom, która stanowi fundament pozostałych sfer. Wymienione sfery łączą się w jedną warstwę fizykochemiczną.³⁰

Oprócz tej warstwy rzeczywistości Białobrzewski wyróżnia ponadto warstwę organizmów żywych oraz warstwę psychiczną – wydaje się, że zjawiska psychiczne traktuje jako fenomeny niezwiązane z materią, jednakże nie precyzuje ich natury. Opinie, według których uznaje się za fakt uzasadniony doświadczalnie, że zjawiska psychiczne są funkcją (działania) mózgu, Białobrzewski uważa za nieporozumienie, gdyż funkcji tego rodzaju przebiegów psychicznych nie zna ani fizyka, ani chemia – a więc dziedziny, w których zakotwiczone są wszelkiego rodzaju wypowiedzi dotyczące doświadczalnych zagadnień związanych z procesami psychicznymi.³¹

Pod wpływem programu Nicolai Hartmanna ontologii przyrody³² Białobrzewski przyjął, że każda wyższa warstwa rzeczywistości wymaga swoistych odrębnych kategorii jej opisu. Pomiędzy warstwą fizykochemiczną i organiczną zachodzi przejście ciągłe, natomiast z ograniczeniem takiego przejścia mamy do czynienia pomiędzy strefą organiczną i psychiczną, co zdaniem Białobrzewskiego jest spowodowane brakiem wystarczającej wiedzy o ich emergencji.

Akceptacja pluralizmu ontologicznego znaczy, że mnogość wszelkich typów bytów jest autentyczna, nieredukowalna, tj. nie stanowi przejawu jakiejś jednorodnej rzeczywistości. Białobrzewski zakłada, a nie dowodzi istnienia bytów, podobnie jak nie dowodzi istnienia transcendentnej rzeczywistości. Stwierdza, że świat materii, stanowiący przedmiot badań fizyki, ma budowę atomistyczną. Jego atomizm jest specyficzny, hierarchiczny: świat materii jest utworzony z elementów znajdujących się w różnorodnych stosunkach zależności i wzajemnego oddziaływania.³³ Nie jest on równomierną mieszaniną swoich elementów, lecz odpowiednie elementy są w nim połą-

³⁰ Zob. Cz. Białobrzewski, *Problem uwarstwienia rzeczywistości* (wykład wygłoszony 15 marca 1951 r. w Polskiej Akademii Umiejętności w Krakowie), w: idem, *Wybór pism*, op. cit., s. 82–85, 127–145.

³¹ Cz. Białobrzewski, *Rzeczywistość w ujęciu przyrodznawstwa*, *Przegląd Naukowy i Pedagogiczny*, 1, 1916, s. 29–43.

³² W koncepcji Hartmanna kategorie warstw niższych, przechodząc do wyższych, łączą się z ich kategoriami i tworzą nowy stan. Każda warstwa jest niezależna od warstw wyższych. Każda warstwa zawiera kategorie niższe, ale kategorie tej warstwy nie równają się sumie kategorii składników.

³³ Por. T. Przybylski, *Teoria ontycznej struktury przyrody według Czesława Białobrzewskiego*, op. cit., s. 15–37.

zione, tworząc odrębne całości, czyli ustroje,³⁴ w mniejszym bądź w większym stopniu istniejące samodzielnie. Ustrojami są jądra atomowe, złożone z protonów i neutronów, oraz atomy, składające się z jądra i elektronów czy cząsteczki, tworzące związki chemiczne. Poszczególne ustroje tworzą określoną hierarchię: od najniższych, zdolnych do samodzielnego istnienia w odpowiednich warunkach (jądro atomowe, atom, cząsteczka), aż do bardziej skomplikowanych i obdarzonych nowymi właściwościami, których nie posiadają części składowe (ciała niebieskie, układy gwiazdne).

Ontologiczna interpretacja pojęć fizyki

Podstawą wyróżnienia trzech warstw (fizykochemicznej, biologicznej i psychicznej) jest dla Białobrzeskiego zmieniający się system pojęć fizyki, który wymaga ciągłego modyfikowania używanych kategorii do opisu i wyjaśnienia rzeczywistości przyrodniczej. Tworzenie nowych teorii fizycznych jest związane z opracowywaniem nowych pojęć. Ta operacja jest, zdaniem Białobrzeskiego, przeprowadzana w procesie dialektycznego rozwoju. Proces ten ma charakter syntetyczny, prowadzi od pojęć o mniejszej zawartości treściowej do pojęć o bogatszej treści empirycznej i bazuje na łączeniu się pojęć będących tezą i antytezą w pojęcia stanowiące syntezę.³⁵ Nie jest to Heglowski rozwój pojęć, gdzie antyteza jest zaprzeczeniem tezy, lecz opiera się on na przeciwstawianiu różnorodnych pojęć w ich syntezie i dostarczaniu nowych pojęć o pełniejszej treści. Na przykład, w równaniach ruchu z połączenia pojęcia prędkości i masy uzyskujemy w syntezie pojęcie pędu, a z połączenia pojęć masy i przyspieszenia – pojęcie siły, które w kolejnej syntezie z pojęciem drogi daje pojęcie pracy. Z tym pojęciem łączy się z kolei pojęcie energii. Synteza energii i czasu zamyka budowę syntetyczną ruchu w mechanice klasycznej, której wyrazem jest równanie Hamiltona–Jacobiego.³⁶ Synteza ma w rozumieniu Białobrzeskiego charakter wiązania pojęć w zależności funkcyjne, będące prawami fizyki.

Warunkiem, który umożliwia dostęp do wiedzy o rzeczach samych w sobie, są treści pojęć syntetycznie tworzone w trakcie rozwoju teorii fizycznych, te z kolei są potwierdzane doświadczalnie. Dopiero na bazie takich pojęć można poszukiwać kategorii ontologicznych wykraczających poza zasięg nauk empirycznych. Syntetyczna budowa pojęć, mająca charakter dialektyczny, służy zatem do opisu rozleglejszego obszaru rzeczywistości dostępnej badaniom przyrodniczym, a wprowadzenie kategorii pod wpły-

³⁴ Nazwa pochodzi od ustrojów – poznawalnych połączeń cegiełek materii w pewne całości. Każdy ustrój jest nadrzędny w stosunku do swych elementów, nie jest tylko ich sumą. „Ustrojowość [...] stanowi wyraz ogólnej dążności w przyrodzie do tworzenia i utrwalania w przyrodzie mniej lub więcej niezależnych ustrojów” (Czesław Białobrzewski, *Wybór pism*, op. cit., s. 82–86).

³⁵ Zob. Cz. Białobrzewski, *Syntetyczny rozwój pojęć...*, op. cit., s. 10–13.

³⁶ Cz. Białobrzewski, *Podstawy poznawcze...*, op. cit., s. 221.

wem rozwoju tych pojęć jest próbą ujęcia całej rzeczywistości w jej jedności.³⁷

Do opisu i zrozumienia funkcjonowania rzeczywistości przyrodniczej Białobrzewski wprowadził kategorie substancji, przyczynowości i celowości oraz kategorię ustrojowości, mającej stanowić kategorię pośrednią pomiędzy przyczynowością i celowością. O tych kategoriach, do których zaliczał również kategorie czasowości i przestrzenności, twierdził, że nie są one tworem czysto umysłowymi, lecz mają oparcie w przyrodzie i wyrażają jej najogólniejsze własności.

W opisie świata fizycznego podstawową rolę pełnią kategorie, które Białobrzewski rozumiał jako narzędzia służące do pojęciowego poznawania przez umysł niezależnej od niego rzeczywistości. Kategorie nie są czystą konstrukcją umysłu, gdyż znajdują oparcie w rzeczywistości, w bycie realnym. Można inaczej powiedzieć, że odzwierciedlają w jakimś sensie tę rzeczywistość, odpowiadają pewnym elementom (strukturalnym lub własnościom) tej rzeczywistości. Jako elementy w systemie pojęć ulegają zmianom w miarę rozwoju nauki. Oprócz – najwyraźniej występującej w warstwie organicznej – celowości Białobrzewski przyjmował kategorie substancji, przyczynowości, wprowadzonej przez siebie ustrojowości oraz przestrzeni i czasu. Kategorie te służą mu do porządkowania i interpretowania zjawisk przyrody – wszystkiego tego, co w niej istnieje i jest możliwe do zaistnienia. Wypracowane kategorie są wynikiem pogłębienia interpretacji wyników badań nauk przyrodniczych i jednocześnie wyrazem aktywności podmiotu poznającego.

Kategoria przyczynowości

Według Białobrzewskiego przyczynowość polega na tym, że zachodzenie określonego stanu układu w danej chwili oraz oddziaływanie otoczenia sprawia, iż w następnej chwili wytworzy się inny określony stan tego układu.³⁸ Przez pojęcie stanu należy rozumieć zespół danych doświadczalnych, które całkowicie określają własności rozpatrywanego układu materialnego oraz własności otoczenia, o ile wywiera ono wpływ na układ. Stan poprzedni układu określany jest jako przyczyna, a stan późniejszy jako skutek. Jest to w zasadzie rozumienie standardowe przyczynowości, jednak komplikowane przez dwojakie charakterystyki – ontyczne i epistemiczne. Zwróćmy uwagę, że i w tej definicji, jak i w innych swych rozważaniach, Białobrzewski nie odziela ostro poziomu ontycznego od poziomu epistemicznego – łączy poziom ontyczny (stany układu, stan otoczenia) z pojęciami przewidywania, obliczania i wyznaczaniem wielkości fizycznych. Nie wydaje się, aby Białobrzewski stał na stanowisku antyrealizmu ontycznego, tj. aby twierdził, że stany on-

³⁷ Zob. Cz. Białobrzewski, *Syntetyczny rozwój pojęć...*, op. cit., s. 17.

³⁸ *Ibidem*, s. 228.

tyczne są wytyczane przez m.in. wyniki pomiarów. Wydaje się, że raczej ta dwupoziomowość jego ekspozycji wynika z pewnej dezynwoltury ujmowania przyczynowości.

Białobrzeski wyróżniał przyczynowość deterministyczną (jednoznaczną), typową dla zjawisk w makroświecie, oraz przyczynowość indeterministyczną (wieloznaczną), występującą w mikroświecie. Przyczynowość deterministyczna jest jednoznaczną relacją między stanem obecnym i późniejszym układu, przyczynowość wieloznaczną z kolei – relacją niejednoznaczną. Wprowadzone rozróżnienie przyczynowości jednoznaczej i wieloznaczej jest związane z różnymi strukturami pojęciowymi mechaniki klasycznej i mechaniki kwantowej, w szczególności stosuje się je w różnych zmatematyzowanych teoriach fizycznych do opisu rzeczywistości przyrodniczej. Różnica struktur pojęciowych, w szczególności zastosowanie różnych gałęzi matematyki do opisu rzeczywistości uzasadnia do pewnego stopnia wyróżnioną przez Białobrzeskiego przyczynowość jedno- i wieloznaczną. Problematyczna jednak pozostaje możliwość redukcji jednego systemu pojęciowego do drugiego lub też opowiedzenie się za niewspółmiernością fizyki klasycznej i kwantowej. Teza o niewspółmierności sprzeciwia się ideom ciągłości i jedności nauki. Zakłada bowiem możliwość współistnienia wzajemnie konkurencyjnych teorii naukowych.³⁹

Obok tych dwu kategorii przyczynowości – jednoznaczej i wieloznaczej – Białobrzeski wprowadza *kategorię ustrojowości*. Jego zdaniem szczególnie dwa argumenty przemawiają za jej przyjęciem. Pierwszym argumentem jest zjawisko superpozycji stanów kwantowych, które nie są ujmowane w terminach wyobrażeń przestrzenno-czasowych, a zatem kategorie substancji i przyczynowości nie mogą dostarczyć jej zadowalającego wyjaśnienia.⁴⁰ Drugi argument odwołuje się do wskazania takich cech, które nie mieszczą się w ramach kategorii substancji i przyczynowości. Ustrojowość jest dążnością do tworzenia i zachowania indywidualnych całości z elementów hierarchicznie uporządkowanych struktur złożonych atomów z nuklidów, molekuł złożonych z atomów i jonów, galaktyk – z gwiazd.⁴¹ Osnową ustrojowości w przyrodzie jest zdaniem Białobrzeskiego potencjalność, mająca charakter aktywny i rozumiana jako realnie istniejący czynnik jednoczący określone elementy w nadrzędną całość. W fizyce klasycznej uobecnia się ona dzięki siłom (działającymi pomiędzy ciałami materialnymi), a w mikrofizyce – w falowej naturze materii.⁴² Obrazem matematycznym potencjalności jest funkcja falowa stanu. Stąd można wywnioskować, że potencjalność jest niewyobrażalna, bo funkcję falową przedstawia wektor w przestrzeni wielowy-

³⁹ Zob. A. Grobler, *Problem redukcji a teza o niewspółmierności teorii naukowych*, Ossolineum, Kraków 1986, s. 3–16; K. Słodziński, *Zawirski – Białobrzeski – Bornstein*, op. cit., s. 124.

⁴⁰ Cz. Białobrzeski, *Podstawy poznawcze...*, op. cit., s. 243–244.

⁴¹ Ibidem, s. 244.

⁴² Ibidem, s. 140, 329: „Uważamy potencjalność za czynnik pierwotny, aktywny i kształtujący materię zbudowaną atomistycznie.”

miarowej. Potencjalność zawiera różnorodne własności, a przede wszystkim niewyobrażalny aspekt falowy.⁴³

Białobrzeski nigdzie nie wyjaśnia terminu „osnowa”, a jest on w jego koncepcji kluczem do rozumienia potencjalności. Jeśli potencjalność wraz z cząstkami elementarnymi stanowią o jedności bytu (jak ma to miejsce w dualizmie korpuskularno-falowym), to należałoby z różnych znaczeń terminu potencjalność wybrać te, które określają coś realnego. W związku z tym potencjalności jako osnowie realnej procesów stawania się należałoby przypisać znaczenie czegoś statycznego, jak podstawy, bazy, ale także dynamicznego, jak akcji, działania.⁴⁴

Substancjalność w fizyce klasycznej przypisywał Białobrzeski masie, a w mikrofizyce – cząstkom elementarnym, które posiadają ograniczoną samodzielność (elektrony są związane w atomie z jądrem atomowym) i niezmienność.⁴⁵ O ile z koncepcją tak rozumianej kategorii substancji w fizyce klasycznej można się zgodzić, o tyle przedstawione przez Białobrzeskiego analizy poszukiwania pramaterii w świecie atomowym i subatomowym należy uznać za niezbyt trafne, gdyż cząstki elementarne ulegają ciągłym przemianom, przede wszystkim rozpadają się.⁴⁶ Trudno w cząstkach o skończonych czasach życia upatrywać fundamentalny poziom materii (bytów w przyrodzie). Trudno nawet wyrokować, że fizyka poznała bazowy poziom materii. Za życia Białobrzeskiego fizycy nie wiedzieli jeszcze o istnieniu cząstek „elementarnych”, które okazywały się obiektami złożonymi, o skończonych czasach życia, a więc nie można ich uznać za poziom pramaterii. Miał on więc silniejsze podstawy – niż okazało się to później – do wskazywania w cząstkach poziomu elementarnego.

W świecie mikroskopowym Białobrzeski wyróżnił trzy rodzaje indeterminizmu: indeterminizm czasowy (nieznany jest czas przemiany jądrowej, emisji fotonu), indeterminizm związany z relacjami nieoznaczoności Heisenberga (na przykład pęd i położenie oraz energia i czas mikroobiektu nie mogą być jednocześnie zmierzone z dowolną dokładnością) i indeterminizm pomiarowy (z superpozycji stanów kwantowych mikroukładu przed pomiarem w akcie pomiaru realizuje się jeden).⁴⁷ Poglądy Białobrzeskiego dotyczące indeterminizmu i determinizmu w fizyce i filozofii rozwinął Stanisław Mazierski.⁴⁸

⁴³ Zob. H. Piersa, *Potencjalność Czesława Białobrzeskiego na nowo odczytana*, Summarium, 36, 2007, 55–65.

⁴⁴ K. Słeziński, *Zawirski – Białobrzeski – Bornstein*, op. cit., s. 110.

⁴⁵ Cz. Białobrzeski, *Podstawy poznawcze...*, op. cit., s. 279.

⁴⁶ Także obecnie wśród fizyków panuje przekonanie, że model standardowy (12 cząstek, z których zbudowana jest materia zwanych fermionami i 12 cząstek odpowiedzialnych za przenoszenie oddziaływań między innymi cząstkami zwanych bozonami) jest tymczasowy i być może nowe cząstki uważane za „elementarne” okażą się cząstkami złożonymi.

⁴⁷ Cz. Białobrzeski, *Wybór pism*, op. cit., s. 57–60.

⁴⁸ Zob. S. Mazierski, *Determinizm i indeterminizm w aspekcie fizycznym i filozoficznym*, Towarzystwo Naukowe KUL, Lublin 1961.

Kategoria potencjalności

Potencjalność jest głównym pojęciem w koncepcji filozofii przyrody Białobrzeskiego, mimo najobszerniejszej poświęconej mu uwagi, pojęcie to przysparza wielu trudności i samemu Białobrzeskiemu, i interpretatorom jego poglądów. W każdym razie wprowadzenie pojęcia potencjalności powiązanej z kategoriami substancjonalności⁴⁹ i ustrojowości pozwoliło uczonemu rozstrzygnąć wiele trudności mechaniki kwantowej. Wyjaśnił on dualizm cząstek i fal, przeanalizował akt pomiarowy, nieoznaczoność Heisenberga oraz podał nowe podejście do zagadnienia rozpraszania energii.⁵⁰ Z dualnej natury korpuskularno-falowej Białobrzeski wnosi, że obiekty atomowe mają złożoną strukturę. Potencjalność traktuje jako realność intensywną (nie można jej sobie wyobrazić jako umiejscowionej w przestrzeni od niej niezależnej), nieprzestrzenną, nieposiadającą cech ilościowych w przeciwieństwie do materialnej substancji. Prawdopodobnie odwołuje się tu do Kartezjańskiego podziału bytu na *res extensa* i *res cogitans*.⁵¹ Potencjalność jest czynnikiem organizującym zachowanie się cząstek elementarnych, jej matematyczny obraz stanowi funkcja falowa, będąca wektorem w abstrakcyjnej przestrzeni Hilberta. Nie może być zatem obiektem przestrzennego i poglądowego wyobrażenia; zdaniem Białobrzeskiego jest realnością intensywną i nieprzestrzenną i dopiero na poziomie układów atomowych można dostrzec jej przejaw.

Potencjalność jest dla Białobrzeskiego przyczyną stawania się wszelkich procesów – określa ją jako przyczynę sprawczą.⁵² Sprawczość ujawnia się w dynamicznym aspekcie rzeczywistości. Bez niej rzeczywistość byłaby statyczna. Czynna rola potencjalności pojawia się w aktach wymiany energii i pędu, dualizmie korpuskularno-falowym. Potencjalność uwidacznia także swoją sprawczość jako immanentny element konkretnego bytu – sprawia zatem, że istnieje i trwa on jako całość strukturalno-funkcjonalna. Struktura bytu i jego działanie uzależnione są od potencjalności. Materii pierwszej odpowiadałyby cząstki elementarne (neutrony, protony, fotony). Pojęcie formy jest analogiczne do pojęcia stanu w mechanice kwantowej.⁵³ Odpowiednikiem formy jest więc potencjalność, wyrażona przez funkcję falową,

⁴⁹ Warto zwrócić uwagę, że Białobrzeski wprowadzając wieloznaczne terminy potencjalności i substancjonalności do aparatury pojęciowej fizyki, nie czyni wzmianki o niebezpieczeństwie wynikającym z nieuświadomionego stosowania tych terminów w sensie fizykalnym bądź filozoficznym. Wydaje się, że uważa to za zbyteczne. Najprawdopodobniej dlatego, iż sam jest skłonny nie uznawać ostrej granicy między poznaniem fizykalnym a filozoficznym. Zob. T. Przybylski, *Teoria ontycznej struktury przyrody według Czesława Białobrzeskiego*, op. cit., s. 17.

⁵⁰ Zob. J. Twardowska, *Zagadnienia z zakresu filozofii fizyki i filozofii przyrody u Czesława Białobrzeskiego*, *Studia Philosophiae Christianae*, 5 (2), 1969, s. 141–158.

⁵¹ T. Przybylski, *Teoria ontycznej struktury przyrody według Czesława Białobrzeskiego*, op. cit., s. 16.

⁵² Por. Cz. Białobrzeski, *Wybór pism*, op. cit., s. 88, 123, 134; idem, *Podstawy poznawcze...*, op. cit., s. 307, 310.

⁵³ Cz. Białobrzeski, *Wybór pism*, op. cit., s. 87.

stanowiącą czynnik realny, aktywny, determinujący stan i uporządkowanie ustrojów.

W realnych aktach atomowych potencjalność powoduje, że zachowanie się cząstek atomowych podlega statystycznym prawidłowościom. Ona sama nie jest prawdopodobieństwem czy gęstością przestrzenną prawdopodobieństwa, gdyż byłaby wtedy tylko wiedzą o stanach układów kwantowych, a nie realnym czynnikiem wpływającym na zmienność tych stanów. Akty pomiarowe, którym odpowiadają tak zwane redukcje paczki falowej, zmieniają potencjalność układu badanego. Ponieważ jednak potencjalność opisywana jest przez prawa statystyczne, zawiera ona w sobie różne możliwości. Stan układu atomowego jest zatem systemem możliwości. Procesy zmian potencjalności nie są przestrzenne, funkcja falowa bowiem daje się przedstawić jako wektor w abstrakcyjnej przestrzeni Hilberta.

Wyróżnienie przez Białobrzewskiego potencjalności jako realnego czynnika istniejącego w przyrodzie daje możliwość obiektywnego traktowania aktu redukcji, gdyż funkcja stanu nie ma charakteru subiektywnego, lecz jest odbiciem obiektywnie istniejącej rzeczywistości. W akcie redukcji paczki falowej potencjalność, na mocy przyczynowości wieloznacznej, determinuje realizację jednego z możliwych wyników pomiaru. Przed aktem pomiaru potencjalność zmienia się w sposób ciągły. Akt pomiaru zaburza tę ciągłość, powodując nieciągłą zmianę potencjalności, po czym następuje dalszy etap jej ciągłej ewolucji w czasie.⁵⁴

Białobrzewski wyróżnia także potencjalność wszechświatową, która dzieli się na dużą liczbę potencjalnych skupień niższego stopnia. Skupienia te mogą z kolei łączyć się, tworząc stopnie wyższe. Mamy zatem do czynienia z różnymi typami potencjalności konstytuującymi poszczególne ustroje. Określone potencjalności różnią się jednak stopniem aktywności. Białobrzewski nie wyjaśnia jednak, czy potencjalności niższego i wyższego rzędu różnią się treścią zawartością, czy są różnymi jakościami. W jego koncepcji potencjalności jest wiele niejasności, rozmycia, nieokreśloności. Powodem jest niemożliwość zaobserwowania i pojęciowego uchwycenia przejścia między aktualnością a tym co potencjalne. Ukazany przez Białobrzewskiego obraz rzeczywistości przyrodniczej, w którym wskazuje na rozwój zjawisk przyrodniczych wyłania się z ustrojów o określonych właściwościach, wcześniej ukrytych jako potencjalności, aż do czasu zaistnienia odpowiednich warunków umożliwiających ich ujawnienia się.

Podsumowanie

Wszystkie kategorie, które wyróżniał Białobrzewski, są zależne od sposobu aktualizacji potencjalności czy inaczej – urzeczywistniania możliwości. Wypracowana przez niego filozofia przyrody, stanowiąca filozoficzną implikację

⁵⁴ Zob. K. Śleziński, *Zawirski – Białobrzewski – Bornstein*, op. cit., s. 111.

mechaniki kwantowej albo, swobodniej rzecz ujmując, ujęcie przyrody z perspektywy tej mechaniki nie może być oczywiście utrzymana w oryginalnej postaci. Filozofia ta musi podlegać ciągłym zmianom, jako że jest zależna od rozwoju fizyki. W trakcie tego rozwoju pojawiają się czasowo trwałe systemy pojęć o określonej strukturze i o nowych własnościach, dlatego też system kategorii może być rozbudowywany, a występujące w nim kategorie mogą ulegać znaczącej modyfikacji. Przykładem tego jest wprowadzona przez Białobrzeskiego kategoria ustrojowości, która powstała dzięki dążeniu do syntetycznego ujęcia nowych cech przypisywanych zjawiskom przyrody.

Podsumowując, należy stwierdzić, że Białobrzeski poprzez swoją kategorialną, ontologiczną, z elementami teoriopoznawczymi interpretację pojęć fizyki postulował zasadność formowania filozofii przyrody, rozwijającej się paralelnie do rozwoju nauk przyrodniczych. Nie przejmował on pojęć z fizyki do ujęcia ontologii przyrody, a wytworzył własne pojęcia, czerpane z tradycji filozoficznych, które powodują, że tak skonstruowana filozofia przyrody jest ogólniejsza i ontologicznie głębsza niż same teorie fizyczne. Można powiedzieć, że jest eksplanacją z ontologiczno-epistemologicznego punktu widzenia natury rzeczywistości przyrodniczej widzianej przez pryzmat teorii naukowych, głównie fizycznych. Mimo że zawarł w swojej oryginalnej filozoficznej koncepcji przyrody założenia i analizy epistemologiczne prowadzące go do kategoriałnego ujmowania rzeczywistości przyrodniczej, to jednak priorytetem w interpretacji przyrody była u niego ontologia.

Przedstawioną w pracy Białobrzeskiego filozofię przyrody, uprawianą na podstawie nauk przyrodniczych, głównie fizyki, można traktować jako koncepcję otwartą, która może być korygowana wraz z rozwojem nauk przyrodniczych. Różne elementy tej koncepcji i idei Białobrzeskiego można kwalifikować jako warte przypominania, choć niektóre wątki jego konstrukcji ontologicznych nieco rażą anachronizmem, niejasnością lub niekonsekwentnym ich odróżnieniem od koncepcji dobrze znanych (tę ostatnią cechą mają elementy jego rozważań o przyczynowości).

Z punktu widzenia najnowszej filozofii jego dociekania mają jedną cechę cenną i zarazem obecnie rzadko spotykaną. Białobrzeski w swych badaniach filozoficznych nie był metodologiem ani filozofem nauki w wąskim sensie, tj. badaczem metody naukowej i innych elementów poznania naukowego. Należał on do, już w czasie jego życia, zanikającej grupy filozofów przyrody, której główne aspiracje były ontologiczne, a nie teoriopoznawcze czy metodologiczne. Dążył w swym myśleniu o przyrodzie z jednej strony do opierania się na wynikach nauk przyrodniczych, głównie na wynikach fizyki, do wiernego z nich czerpania, a z drugiej strony, dążył do ich transcendowania. Ten drugi aspekt jego prac widać w przyjmowaniu niefizykalnych perspektyw ujmowania i formowania myśli. Transcendowanie polegało przede wszystkim na wprowadzaniu nowych pojęć, najczęściej ontologicznych, inaczej, kategorii formowania rzeczywistości przyrodniczej. To ontologiczne

formowanie kategorialne było podstawą konstruowania myśli niefizykalnych, a ontologicznych. Obecnie ontologiczne koncepcje przyrody są w odwrocie, wydają się anachroniczne. Jednak przecież to ontologiczne obrazy świata są punktem dojścia nauk podstawowych, w tym fizyki. I mimo wszystko są one obecne w różnorodnych rozważaniach filozoficznych, chociaż w sposób ukryty i zbyt wąski, tj. przez trzymanie się zbyt blisko wyników nauk przyrodniczych, przez preferowanie w rozważaniach wąskiego scjentyzmu. Myśli Białobrzewskiego – czasem niejasne i eklektyczne, także niekiedy do końca nieopracowane – mają natomiast ontologiczny rozmach.

II. BIOGRAFIA CZESŁAWA BIAŁOBRZESKIEGO I JEGO WKŁAD W ROZWÓJ FIZYKI

Czesław Białobrzewski urodził się 31 sierpnia 1878 roku w miejscowości Poszechonje (ros. Пошехонье) koło Jarosławia w Rosji, gdzie jego ojciec pracował jako lekarz. Pochodził z polskiej rodziny szlacheckiej osiadłej na pograniczu Podola i Wołynia. Młodość spędził na rodzinnej Kijowszczyźnie i w samym Kijowie. Dość wcześnie stracił ojca i od piątej klasy gimnazjum zarabiał, udzielając korepetycji. Zasiłał w ten sposób szczupłe zasoby materialne matki. Gimnazjum z wyróżnieniem ukończył w Kijowie w 1896 roku, a następnie rozpoczął studia z fizyki na Oddziale Przyrodniczym Wydziału Fizyczno-Matematycznego Uniwersytetu Kijowskiego i tam rozpoczął swoją karierę akademicką.⁵⁵

Po ukończeniu studiów (1901 r.) przeprowadził samodzielne badania dotyczące absorpcji światła w roztworach barwników, a wyniki opublikował w 1904 roku. Głównym celem pracy było zbadanie przesunięcia linii absorpcji w zależności od stałej dielektrycznej rozpuszczalnika. W 1903 roku został zatrudniony w Zakładzie Fizyki, kierowanym przez prof. Kosonogowa, na stanowisku asystenta kontraktowego, a po uzyskaniu magisterium w roku 1906 i wygłoszeniu dwóch wykładów uzyskał prawo wykładania (*veniam legendi*) jako docent prywatny Uniwersytetu Kijowskiego.⁵⁶

Dwa lata później dzięki przyznanemu stypendium odbył staż naukowy w Collège de France (1908–1910) w Paryżu pod opieką Paula Langevina. Zapoznał się wtedy z pracami nad przewodnictwem samoistnym i wzbudzonym dielektryków (jakie w latach 1902–1908 przeprowadzili Piotr Curie i George Jaffe). Pobyt we Francji zaowocował wieloma jego pracami nad jonizacją dielektryków stałych i ciekłych promieniami radu (izotop promieniotwórczy radu do badań podarowała mu Maria Skłodowska-Curie). Bada-

⁵⁵ Zob. J. Hurwic, *Czesław Białobrzewski (1878–1953). Fizyk i filozof fizyki*, Postępy Fizyki, 38 (3), 1987, s. 225–232.

⁵⁶ Por. S. Olszewski, *Czesław Białobrzewski: fizyk i filozof (wspomnienie w 50. rocznicę śmierci)*, Studia Philosophiae Christianae, 39 (2), 2003, s. 377–379.

jąc zmiany przewodnictwa izolatorów organicznych – typu ozokerytu – w punkcie topnienia, stwierdził, że promieniowanie radu wywołuje w dielektryku stałym i ciekłym tę samą liczbę jonów, inna jest tylko ich ruchliwość. W kolejnych pracach badał zależność ruchliwości jonów w dielektrykach ciekłych (różne frakcje eteru naftowego, ligroiny, oleju naftowego) od ich lepkości i ustalił związek między natężeniem prądu a przyłożonym napięciem, wykazując przy tym istnienie podobieństwa między zależnościami obserwowanymi w cieczach dielektrycznych i w gazach zjonizowanych. Otrzymane wyniki ujął ilościowo.⁵⁷

Po powrocie do Kijowa kontynuował badania dielektryków. Opublikował po francusku obszerną rozprawę o właściwościach dielektryków stałych, następnie praca ta została przetłumaczona na język polski i niemiecki.⁵⁸ Prowadzone w tym czasie badania stały się podstawą rozprawy doktorskiej *O jonizacji dielektryków stałych i ciekłych*, obronionej w 1912 roku na Wydziale Fizyczno-Matematycznym Uniwersytetu Kijowskiego. Dzięki tej rozprawie został w 1913 roku powołany na kierownika Katedry Fizyki i Geofizyki Uniwersytetu Kijowskiego, na której pozostawał do roku 1919.

Popularność i powszechne uznanie przyniosły Białobrzieskiemu prace z jego drugiego etapu naukowego⁵⁹, w których można dostrzec stopniowy zwrot zainteresowań ku rozważaniom teoretycznym, spowodowany – jak sam twierdzi w swoim szkicu autobiograficznym – dążeniem do syntetycznego ujmowania zjawisk przyrody i do zajmowania się problemami o znaczeniu podstawowym.⁶⁰

Na tę zmianę złożyły się też inne czynniki. Wykładając na Uniwersytecie Kijowskim i Wyższych Kursach Żeńskich geofizykę, poprzedzoną wstępem z astronomii, zwraca uwagę na rolę ciśnienia promieniowania w równowadze termodynamicznej gwiazd. Wsparciem w tych zainteresowaniach naukowych okazała się lektura prac Jules'a Henriego Poincarégo o hipotezach kosmogonicznych. Przyjmując model gwiazd jako kul gazowych, Białobrzieski dokonał swojego najważniejszego odkrycia naukowego, dowiódł mianowicie, że ciśnienie promieniowania powinno być porównywalne z ciśnieniem materii atomowej (to ciśnienie jest proporcjonalne do pierwszej potęgi temperatury bezwzględnej)⁶¹ i powinno rządzić równowagą we wnętrzu gwiazd. Białobrzieski zwrócił ponadto uwagę na związek promieniowania z masą: rola promieniowania jest tym większa, im większa jest masa gwiazdy, co skutkuje trwałością poszczególnych gwiazd.

⁵⁷ Zob. W. M. Ścisłowski, *Czesław Białobrzieski (1878–1953)*, *Postępy Fizyki*, 5 (4), 1954, s. 414.

⁵⁸ Za tę pracę Kasa im. Mianowskiego przyznała mu nagrodę z Funduszu Sawickiego.

⁵⁹ Przez pierwsze dziesięć lat po ukończeniu studiów, mniej więcej do trzydziestego czwartego roku życia, prace Białobrzieskiego miały charakter czysto eksperymentalny.

⁶⁰ Cz. Białobrzieski, *Szkic autobiograficzny i uwagi o twórczości naukowej...* – tekst ten został pośmiertnie przedrukowany (pt. *W sprawie badania genezy i rozwoju twórczości – naukowej*) w: Cz. Białobrzieski, *Wybór pism*, op. cit., s. 13–48.

⁶¹ Ciśnienie gazu jest proporcjonalne do temperatury bezwzględnej, a ciśnienie promieniowania do jej czwartej potęgi.

Prace te ukończył przed pierwszą wojną światową i opublikował w Biuletynie Międzynarodowym Polskiej Akademii Nauk w roku 1913, jednak wybuch I wojny światowej w 1914 r. spowodował, że wyniki pozostały praktycznie niezauważone za granicą. Trzy lata później Arthur Eddington, wychodząc z innych założeń, doszedł do tych samych wniosków: szerzej rozwinął i sprecyzował charakter równowagi promienistej i ogłosił na ten temat kilka prac, które szybko zyskały wielki rozgłos. Po pierwszej wojnie światowej Białobrzewski (poznał badania Eddingtona dopiero w 1922 r.) przesłał odbitkę swojej pracy angielskiemu fizykowi i otrzymał odpowiedź, w której Eddington uznał pierwszeństwo wyników Białobrzewskiego.⁶²

Po I wojnie światowej Białobrzewski wrócił do Polski. W roku 1919 został powołany na Katedrę Fizyki i Radiologii Uniwersytetu Jagiellońskiego, a w 1921 roku na stanowisko profesora zwyczajnego Katedry Fizyki Teoretycznej w Uniwersytecie Warszawskim, którą kierował przez trzydzieści trzy lata, do końca życia.⁶³

W Warszawie Białobrzewski kontynuował badania nad rolą ciśnienia promieniowania w równowadze termodynamicznej gwiazd, zwracając uwagę na dodatkowy czynnik – fluktuacje termodynamiczne, powodujące zwiększenie przewodnictwa cieplnego i w konsekwencji zwiększenie promieniowania gwiazdy, a przez to zmianę równowagi wewnętrznej.⁶⁴

W latach dwudziestych rozpoczął badania nad absorpcją światła – rozważał, w jaki sposób odbywa się przemiana energii promienistej na ciepło, będące ruchem bezładnym cząsteczek ciała.⁶⁵ Kilkuletnie dociekania doprowadziły go do wniosku, że fala świetlna padająca na materię pochłaniającą – zanim się przeobrazi w nieregularny ruch cieplny cząsteczek ciała – musi w tym celu sama ulec rozproszeniu. Na gruncie tych badań Białobrzewski udowodnił, że energia rozproszonych fal za pośrednictwem ciśnień wywieranych na cząsteczki przeobraża się w ciepło. Twierdzenie to nazwał zasadą prac fluktuacyjnych. Białobrzewski zwrócił uwagę na różnicę między falami rozproszonymi wewnątrz substancji a promieniowaniem rozproszonym, rozchodzącym się w przestrzeni. Wcześniej badano tylko ten drugi rodzaj promieniowania. Było to jeszcze jedno jego istotne odkrycie teoretyczne.

W 1931 roku, uzyskując od Uniwersytetu lokal przy ulicy Oczki 3 w Warszawie, Białobrzewski uruchamia pracownię, w której umożliwia swym współpracownikom podjęcie badań eksperymentalnych. Prowadzono tam prace dotyczące właściwości dielektryków stałych i ciekłych, promieniowania kosmicznego oraz spektroskopii optycznej. Pracownia pod kierownictwem

⁶² „I congratulate you on having been apparently the first to point out the large share of radiation pressure in the internal equilibrium of a star” (Gratuluje Panu, że pierwszy, jak się wydaje, zwrócił Pan uwagę na wielką rolę ciśnienia promieniowania w wewnętrznej równowadze gwiazd). Zob. W. M. Ścisłowski, *Czesław Białobrzewski (1878–1953)*, op. cit., s. 416.

⁶³ Zob. M. Mathisson, *Prof. C. Białobrzewski*, *Nature*, 145, 1940, s. 132.

⁶⁴ J. Hurwic, *Czesław Białobrzewski (1878–1953). Fizyk i filozof fizyki*, op. cit., s. 227.

⁶⁵ W. M. Ścisłowski, *Czesław Białobrzewski (1878–1953)*, op. cit., s. 413–422.

Białobrzieskiego dynamicznie się rozwijała, o czym świadczy opublikowanie około stu prac w ciągu siedmiu lat.⁶⁶

Od roku 1935 zainteresowania Białobrzieskiego skupiały się przede wszystkim na filozoficznych aspektach mechaniki kwantowej i relacjach między fizyką a religią.⁶⁷

Białobrzieski brał aktywny udział w życiu społecznym i naukowym. W okresie kijowskim prowadził działalność wśród kijowskiej Polonii, pracując w tajnych kołach politycznych, których celem była walka z despotyzmem carskim i uregulowanie stosunków narodowościowych w Rosji. Był też członkiem założycielem Polskiego Towarzystwa Naukowego w Kijowie (1918 r.), ponadto zorganizował tam Polskie Kolegium Uniwersyteckie, w którym prowadził wykłady z fizyki. Był członkiem Polskiej Akademii Umiejętności. Od 24 listopada 1922 roku wchodził w skład Komitetu Zarządzającego Kasy im. Mianowskiego, aż do jej połączenia w 1950 roku z Towarzystwem Naukowym Warszawskim, którego był członkiem zwyczajnym. Pełnił przez kilka kadencji funkcję prezesa Polskiego Towarzystwa Fizycznego. Należał do Polskiego Towarzystwa Geofizyków. W 1935 roku – na miejsce zmarłej rok wcześniej Marii Skłodowskiej-Curie – wszedł w skład Międzynarodowej Komisji Współpracy Intelktualnej przy Lidze Narodów (*International Institute of Intellectual Co-operation*). W latach 1947–1951 był wiceprezesem Międzynarodowej Unii Fizyki Czystej i Stosowanej. W 1952 roku został powołany na członka tytularnego Polskiej Akademii Nauk, należał również do *Société Française de Physique*.⁶⁸

W dniach 30 maja – 3 czerwca 1938 roku w Warszawie z jego inicjatywy odbyła się międzynarodowa konferencja dotycząca podstaw mechaniki kwantowej; uzyskała ona patronat Międzynarodowej Unii Fizyki oraz Międzynarodowego Instytutu Współpracy Intelktualnej Ligi Narodów. Konferencja cieszyła się dużym zainteresowaniem, angażując około trzydziestu czołowych fizyków z kraju i zagranicy (uczestniczyli w niej m.in.: Niels Bohr, Léon Brillouin, Louis de Broglie, Arthur Stanley Eddington, George Gamow, Samuel Goudsmit, Oskar Klein, Hendrik Anthony Kramers, Ralph de Laer Kronig, Paul Langevin, Edward Arthur Milne, John von Neumann, Francis Perrin, Eugene Wigner i Charles Darwin (wnuk twórcy teorii ewolucji). Z polskich fizyków – poza Białobrzieskim, który został wybrany przewodniczącym konferencji i wygłosił referat inauguracyjny – udział wzięli: Szczepan Szczeniowski (z Uniwersytetu Stefana Batorego w Wilnie), Wojciech Rubiniowicz (reprezentujący Uniwersytet Jana Kazimierza we Lwowie), Ludwik

⁶⁶ Zob. A. K. Wróblewski, *Fizyka w Polsce wczoraj, dziś i jutro*; <https://www.fuw.edu.pl/~ajduk/zjazd/akw.htm> (dostęp: 10.03.2021).

⁶⁷ Ten aspekt przemyśleń Czesława Białobrzieskiego jest analizowany przez Łukasza Mściślawskiego w artykule *Przyczynek do badań nad myślą Czesława Białobrzieskiego: wizja relacji między nauką i religią*, op. cit., s. 179–198.

⁶⁸ Zob. J. Pniewski, *Wspomnienie pośmiertne: Czesław Białobrzieski (1878–1953)*, *Rocznik Towarzystwa Naukowego Warszawskiego*, 1983, s. 186–188.

Wertenstein (Wolna Wszechnica Polska), Jan Weysenhoff (z Uniwersytetu Jagiellońskiego) oraz Feliks Joachim Wiśniewski (Wolna Wszechnica Polska, Politechnika Warszawska).

Podczas konferencji dyskutowano o aktualnych zagadnieniach z podstaw mechaniki kwantowej, a także teorii względności i kosmologii. Według powszechnej opinii konferencja warszawska z 1938 roku była jednym z najważniejszych spotkań fizyków przed drugą wojną światową. Wydany w 1939 roku w dwóch wersjach językowych, francuskiej i angielskiej, tom sprawozdań z konferencji pt. *New Theories in Physics* do dziś stanowi ważny dokument naukowy.⁶⁹ To między innymi za sprawą Białobrzewskiego Warszawa w latach międzywojennych stała się jednym z największych ośrodków badań fizycznych w Polsce.⁷⁰

Wybuch drugiej wojny światowej nie przerwał działalności naukowej Białobrzewskiego. W swoim mieszkaniu prowadził tajne wykłady i konsultacje dla studentów oraz organizował systematyczne zebrania fizyków i filozofów poświęcone zagadnieniom podstaw filozoficznych fizyki. W tym czasie przygotowywał też do druku dwa, z trzech, tomy *Podstaw poznawczych fizyki*, które – chociaż przepisywane w kilku egzemplarzach i przechowywane w Warszawie w kilku miejscach – uległy zniszczeniu w czasie Powstania Warszawskiego.

W czasie okupacji niemieckiej, chcąc ochronić stworzoną przez siebie pracownię fizyczną i ratować jej wyposażenie przed konfiskatą i wywiezieniem do Niemiec, Białobrzewski zorganizował w niej ośrodek badań fizyko-technicznych. Wykonywał wiele innych prac, m.in. zajmował się instalacją aparatów rentgenowskich w szpitalach warszawskich (podobnie jak czyniła to Maria Skłodowska-Curie we Francji), wykonywał dla Dyrekcji Wodociągów Miejskich pomiary dotyczące lepkości wody i inne badania o podobnym charakterze. Prowadzona kosztem wielkiego poświęcenia pracownia przy ul. Oczuki 3 została zniszczona w czasie jednego z sowieckich bombardowań Warszawy w sierpniu 1942 roku.⁷¹

Ostatni okres wojny, po opuszczeniu Warszawy w 1944 r. Białobrzewski spędził w Częstochowie, gdzie prowadził wykłady z fizyki doświadczalnej na Wydziale Lekarskim UZZ.⁷² Po wojnie skoncentrował swą działalność na opracowywaniu skryptów z wykładów oraz popularyzowaniu fizyki,

⁶⁹ Zob. A. K. Wróblewski, *75 lat Fizyki na Hożej*, Wiedza i Życie, 1, 1996, <https://www.fuw.edu.pl/~ajduk/75/75lat.html> (dostęp: 10.03.2021).

⁷⁰ J. Pniewski, *Warszawskie środowisko fizyków okresu międzywojennego*, Postępy Fizyki, 36 (1), 1985, s. 51–61.

⁷¹ Por. S. Olszewski, *Czesław Białobrzewski: fizyk i filozof (wspomnienie w 50. rocznicę śmierci)*, op. cit., s. 379.

⁷² Uniwersytet Ziem Zachodnich (UZZ) był polską tajną uczelnią funkcjonującą w latach drugiej wojny światowej. Został utworzony w 1940 r. z inicjatywy Biura Oświatowo-Szkolnego Ziem Zachodnich, aby kształcić kadry i specjalistów w okresie wojennym i powojennym. Zob. Z. Mizgier, *Powstanie i rozwój Polskiego Towarzystwa Fizycznego. Cześć III. Z dziejów fizyki polskiej w okresie 1939–1945*, <http://old.ptf.net.pl/PTFIII.pdf> (dostęp: 10.03.2021).

a w szczególności swoich idei filozoficznych. Parę tygodni przed śmiercią ukończył i oddał do druku podręcznik z termodynamiki.⁷³ Udało mu się też odtworzyć część swojej pracy *Podstawy poznawcze fizyki*; ograniczał się w niej do zagadnień mikroświata atomów i teorii kwantów. Książka Białobrzieskiego *Podstawy poznawcze fizyki świata atomowego*, poprzedzona przedmową Romana Stanisława Ingardena, została wydana po jego śmierci.⁷⁴ Białobrzieski zmarł nagle na atak serca 12 października 1953 roku w Warszawie. Został pochowany na Cmentarzu Powązkowskim (kwatery 196-1-22).

CZESŁAW BIAŁOBRZESKI—PHYSICIST AND PHILOSOPHER

ABSTRACT

In the first part of the article, I reconstruct the philosophical thoughts of Czesław Białobrzieski, a Polish philosophizing physicist. In the second part, I outline his biography and contribution to the development of physics. Philosophical reflections of Białobrzieski formed based on the leading issues in physics of the late 19th and mainly 20th century. He carried out his considerations in close connection to his scientific practice. The activity of the Polish scientist takes place in the formation and development period of quantum mechanics. Białobrzieski, similarly to many other physicists of the time, was well aware of the necessity of coherent explanation of the fundamentally new phenomena of the quantum mechanics. His take on the subject is rather original—he referred to the classical, philosophical theory of categories and proposed its ontological interpretation.

Keywords: Czesław Białobrzieski, philosophy of nature, philosophy of physics, ontology, causality, potentiality.

O AUTORZE – dr, Instytut Filozofii i Socjologii PAN, ul. Nowy Świat 72, 00–330 Warszawa.

Email: mmazurek@ifispan.edu.pl

⁷³ Cz. Białobrzieski, *Termodynamika*, PWN, Warszawa 1955.

⁷⁴ Zob. L. M. Sokołowski, *Recenzja Czesław Białobrzieski, Podstawy poznawcze fizyki świata atomowego*, PWN, Warszawa 1984, s. 388, *Postępy Fizyki*, 36(4), 1985, s. 397–398.