

SPIS TREŚCI

Przedmowa	9
Wprowadzenie	11
Podziękowania	14

Rozdział I

Obiektywizacja	15
Przeciwieństwo: pojęcie <i>versus</i> urealnione zjawisko	15
Przestrzeń, czas i ruch w rozumieniu fizyki makroświata	18
Świadomość	19
Obiektywizacja długości odcinka	20
Obiektywizacja prędkości uśrednionej	20
Obiektywizacja prędkości chwilowej	21
Przestrzeń <i>versus</i> ciało jako całość	22
Dynamika wewnętrzna ciała	24
Czas z punktu widzenia makroświata	26
Przyczynek do szczególnej teorii względności	27
Obiektywizacja a semantyka. Dialog	28
Istnienie prawa	29
Symbolika a istnienie	29
Syntetyczna obiektywizacja dwóch punktów widzenia na zjawiska fizyczne	30
Pierwotność obiektywizacji	30

Rozdział II

Od fotonu do struktury cząstek elementarnych	33
Foton i jego geometryczno-dynamiczna struktura	33
Dynamika fotonu w ruchu	36
Cząstka i stowarzyszona z nią fala	37
Dwa aspekty eksperymentu	38
Eksperyment z dwiema szczelinami	38
Niewyobrażalny atrybut otaczającej nas przestrzeni	40

Rozdział III

O rozróżnieniu dynamiki wewnętrznej i dynamiki zewnętrznej cząstki	42
--	----

O zderzeniu się dwóch punktów widzenia	42
O zaniedbywalności miary dynamiki	43
Definicja miary dynamiki zewnętrznej	44
Rozdział IV	
Prawdopodobieństwo w sensie fizycznym	46
Fracja	46
Rzut monetą	47
Rola semantyczna tytułowego pojęcia	48
<i>PF</i> -prawdopodobieństwo w aspekcie statystycznym	49
Od frakcji i do prawdopodobieństwa	50
Rozdział V	
Równanie Schrödingera a interpretacja jego rozwiązania	52
Interpretacja M. Borna jako wzorzec zastosowania	59
Istnienie a prawdopodobieństwo	60
Rozdział VI	
Warunki konieczne i warunek wystarczający	61
Preliminaria logiczne <i>wkww</i>	62
<i>Wkww</i> w matematyce	63
Dwie wersje implikacji ujmującej eksperyment	64
Eksperymentalna niemożliwość odkrycia warunku wystarczającego	66
Rozdział VII	
O niepoznawalności warunku wystarczającego dla istnienia świadomości	68
Procesy mózgowie a świadomość	68
O warunku wystarczającym istnienia świadomości	72
Aneks 1	73
Aneks 2	74
Bibliografia	75
Summary	76
Notka biograficzna	79

PRZEDMOWA

Osiągnięcia fizyki XX wieku czy biologii ostatniego półwiecza są z jednej strony spektakularne, ale z drugiej nasuwają pytanie, czy rozwój ten jest spójny i prowadzi do akceptowalnego zrozumienia rzeczywistości. Czy pojęcia, którymi operujemy, są prawidłowo zdefiniowane i adekwatnie opisują otaczającą rzeczywistość? Dla mnie, jako biologa, dobrym przykładem jest pojęcie genu, które zmienia się od dziesiątek lat i obecnie nie jest pewne, co biolodzy rozumieją przez to (skądinąd powszechnie używane) pojęcie. Podobnych przykładów we współczesnej nauce można znaleźć znacznie więcej.

W ostatnich dziesięcioleciach ukazało się wiele książek, napisanych przez wybitnych naukowców, usiłujących wytłumaczyć w przystępny sposób stan i dylematy współczesnej fizyki. Posiadają one zwykle walor popularyzatorski – napisane są przystępnym językiem, a formalizm matematyczny zredukowany jest niemal do zera, tak aby były „przyjazne” nawet dla ucznia szkoły średniej.

Książka Ryszarda Krasnodębskiego zatytułowana „Logika języka nauki i jego pogranicze” nie należy do tej grupy opracowań popularnonaukowych. Praca jest wysoce oryginalna i przedstawia zupełnie nowe spojrzenie na język i pojęcia, którymi powszechnie operujemy we współczesnej nauce.

Swoboda, z jaką Autor porusza się w obszarze nie tylko fizyki, ale i matematyki czy filozofii, oraz precyzja języka sprawiają, że lektura tego dzieła wymaga znacznego skupienia i zaangażowania intelektualnego. Krasnodębski uważnie obserwuje rozwój fizyki XX wieku. Jego książka jest wynikiem 10 lat pracy; jest też wyrazem ogromnej, wręcz niespotykanej pasji poznawczej – potrzeby przeanalizowania sytuacji, w jakiej znalazła się współczesna fizyka, i rozważenia pewnych paradoksów czy też, jak pisze Autor, niekonsekwencji dwudziestowiecznej fizyki. Wypełnia ona lukę, jaka powstała wraz z rozwojem fizyki współczesnej – lukę między klasycznym podręcznikiem a „lekką” konwencją licznych dziś, wspomnianych powyżej książek popularnonaukowych. Praca ta dotyczy bowiem wnikliwej analizy pojęć stosowanych w odniesieniu do rzeczywistości i zachodzących w niej zjawisk. Przeprowadzone przez Ryszarda Krasnodębskiego rozważania daleko wykraczają jednak poza sam formalizm języka stosowany we współczesnej fizyce. Autor starannie rozróżnia to, co jest elementem realnego świata, od tego, co jest wyłącznie językiem.

Krasnodębski intuicyjnie zakłada, że pewne niekonsekwencje czy paradoksy współczesnej fizyki mogą mieć źródło w powszechnym nierozróżnianiu języka pojęciowego (należącego do świata wewnętrznego obserwatora) i języka obiektywizującego (należącego do realnego świata zewnętrznego). Pojęcie obiektywizacji jest kluczowe dla zrozumienia treści tej książki. Należy zauważyć, że Autor podprowadza nas blisko filozofii poznania lub, jak sam określa, logiki języka.

Kolejne rozdziały książki to wnikliwe analizy i definicje przestrzeni, odległości, modelu fotonu, a także wprowadzonych przez Autora pojęć dynamiki wewnętrznej i zewnętrznej cząstki. W dalszych częściach pracy możemy zapoznać się z terminem „prawdopodobieństwo” w odniesieniu do zjawisk fizycznych. Została tu poddana weryfikacji relacja łącząca zjawiska fizyczne z ich matematycznym ujęciem, a także wartość praktyczną i teoretyczną nierelatywistycznej mechaniki kwantowej. Krasnodębski rozważa również warunki konieczne i wystarczające umożliwiające eksperymentalne podejście do procesów przebiegających w otaczającej nas rzeczywistości, wykraczając w swoich przemyśleniach poza obszar fizyki. Aspekt ten jest bowiem nieodzowny we wszystkich dziedzinach nauki, wiążąc się z rozróżnialnością wartości poznawczej od wartości praktycznej uzyskanych wyników badań.

Ostatni rozdział, poświęcony świadomości, jeszcze bardziej niż poprzednie wykracza poza klasycznie definiowane nauki ścisłe i bezpośrednio wiąże się z filozoficznym ujęciem umysłowości człowieka. Pokazuje to wszechstronność i głębię przemyśleń Autora.

Zachęcam czytelnika do uważnej lektury książki „Logika języka nauki i jego pogranicze”. Szczególną satysfakcję sprawi osobom zainteresowanym niekonsekwencjami fizyki XX wieku i niespójnym obrazem rzeczywistości, jaki się z nich wyłania.

Jacek Otlewski

WPROWADZENIE

Nieobce od dawna mojej intuicji były pewne niekonsekwencje fizyki ubiegłego wieku. Stały się zachętą do dokładniejszego ich rozważenia. Pierwszy impuls wyraźnie skierowany zwróciłem ku językowemu ujęciu związku, jaki łączy pojęcie wytworzone w umyśle poznającym z odpowiadającym mu zjawiskiem rozważanym w tej dziedzinie wiedzy, jaką jest fizyka. Nie można nie spojrzeć na język stosowany w nauce z metodologicznego punktu widzenia. To ogólne sformułowanie zastąpiłem w tytule pojęciem *logiki*, sądząc, że łatwo zauważyć, iż idzie o *logikę w szerszym sensie*, a więc o metodologię.

Poza zainteresowaniem tej rozprawy jest to, jak ugruntowało się dane pojęcie przed podjęciem rozważań nad odpowiednim zjawiskiem. Problem ów jest nie tylko indywidualny, lecz także historycznie wart zastanowienia. Do metodologii języka należą trzy jej aspekty: odniesienie do rzeczywistości jak najszerzej rozumianej; usytuowania umysłu poznającego ograniczającego swoje zainteresowania do pewnego obszaru wiedzy; właściwości indywidualne badacza. Te aspekty, w zasadzie głównie pierwszy, są osnową tej pracy.

Wprawdzie nieabstrakcyjne – powiedzmy: do pewnego stopnia wyobrażeniowe – rozumienie zjawisk na poziomie mikroświata nie gra takiej roli, jak wyobrażenia w rozważaniu zjawisk należących do makroświata, to jednak aprioryczna rezygnacja z uśiłowiań skierowanych ku ich wyobrażeniowemu urealnieniu nie jest konstruktywna. Sformułowanie ogólnej reguły, jaka wskazywałaby wyraźną granicę oddzielającą szczegółowe rozważania, w których rezygnacja ta jest uzasadniona od tych, w których zamyka bliższą realizmowi poznawalność świata, nie jest możliwe; nie jest też możliwe w odniesieniu do niektórych zagadnień tutaj nas interesujących. Przez urealnienie rozumiem przede wszystkim rozróżnienie tego, co jest fragmentem realnego świata, od tego, co jest językiem – w szczególności matematycznym – jakim o owym fragmencie dane rozważanie orzeka. Okazuje się, że popełnianie błędów w tym względzie bywa niejednokrotne. Kilka przykładów przytoczyłem.

Efektom konsekwentnego rozumowania bywa niekiedy obiektywizacja pojęcia niewyobrażalnego, lecz takiego, którego istnieniu nie sposób zaprzeczyć.

Obiektywizacja, jakiej poświęcony jest rozdział II, z jednej strony ukazuje nieodzowność oddzielenia takiego pojęciowego rozumienia zjawisk fizycznych, jakie jest immanentną własnością danego umysłu poznającego, od tego, które wyraża się w języku pośredniczącym w interpersonalnym porozumieniu. Idzie o to, by odbiorca bezpośrednio wyobraził sobie lub, w efekcie odpowiedniego rozumowania, uświadomił sobie, czym jest *desygnat* danego pojęcia, możliwie tak samo, jak ów *desygnat* jest postrzegany przez nadawcę. Obiektywizacja jest ukierunkowana ku opisowi zjawiska o tyle, o ile to jest możliwe. Rozdział ten ukazuje kilka kierunków obiektywizującego języka, nie kreśląc jednak jego kompletnej różnorodności.

Jak rozumieć *przestrzeń*? Realna, otaczająca nas przestrzeń w rozważaniach należących do fizyki makroświata po prostu istnieje; realne są, w sensie ich istnienia, choć niewyobrażalne, punkty, linie, powierzchnie. Realne i wyobrażalne są ciała (obiekty) trójwymiarowe. Nie wydaje się, by można było mówić o wyobrażalności trójwymiarowej przestrzeni nas otaczającej *jako takiej*.

Obiektywizacja rozszerza pojęcie wyobrażalności. Przykłady w rozdziale I podkreślają, jak owo rozszerzenie dokonuje się w odpowiednim rozumowaniu; nie wszystkie są znane.

Jeżeli mówimy, że pewne ciało porusza się w przestrzeni (cóż bardziej pozornie wyobrażalnego?), to nie poddajemy wyobrażeniu poruszanie się punktów ciała względem punktów przestrzeni; w szczególności względem tych ostatnich sąsiadujących z tymi pierwszymi. Poświęcam pewną uwagę realnemu istnieniu punktów przestrzeni. Dlatego też, między innymi z tego względu, autor niniejszej rozprawy definiuje przestrzeń nas otaczającą dwustopniowo. Wstępna definicja jest następująca: przestrzeń realna, E_r^3 , jest obiektywizacją przestrzeni euklidesowej E^3 ze względu na miarę odległości. Pojęcie miary odległości przyjmuję za pojęcie pierwotne. Druga część definicji jest zawarta w rozdziale II. Definicja ta jest konsekwencją modelu struktury fotonu w sensie jego geometryczno-dynamicznym. Definicję tę nietrudno rozszerzyć na cząstki elementarne co do ich atrybutów konstytutywnych.

Obiektywizacja jednego z praw Newtona zapoczątkowuje rozróżnienie dynamiki wewnętrznej ciała i dynamiki zewnętrznej; szczególnie istotne w fizyce mikroświata. Rozdział III poświęcony jest dokładniejszej uwadze owemu rozróżnieniu. Odgrywa ono istotną rolę w jej zastosowaniu, co zawarłem w rozdziale VII.

O rozumieniu *prawdopodobieństwa* w zastosowaniu do zjawisk fizycznych rozstrzygnęła we współczesnej fizyce, jak sądzę, intuicja kierująca się

wiedzą matematyczną, lecz nie poddana dokładnej weryfikacji należnej relacji łączącej zjawiska fizyczne i ich matematyczne ujęcie. W rozumieniu tego pojęcia zostało zaniedbane jego źródło: gry losowe. Te bowiem uzasadniają stosowanie go ze względu na te atrybuty, jakie rozstrzygają o sensowności terminu *prawdopodobieństwo*. Należy do niego ocena *ex ante* zdarzenia oczekiwanego i szans na pojawienie się jednej, lub kilku, jego wersji. Rozważania w rozdziałach IV i V ukazują owe atrybuty.

Rozważania należące do fizyki teoretycznej nie mogą nie być skupione na wewnętrznej ich spójności. Chcę tym zdaniem podkreślić, iż pewne zastosowania odpowiedniej teorii nie są wystarczającym argumentem przemawiającym za jej spójnością. W przypadku teorii, jakiej sednem jest równanie Schrödingera, dość powszechne – jak mi się wydaje – jest przekonanie, że wartość praktyczna potwierdza wartość teoretyczną kopenhaskiej interpretacji rozwiązania owego równania. Tak nie jest. Dlatego też poświęciłem rozdział V dość dokładnemu rozważeniu tej interpretacji przez M. Borna.

Rozważania te rozszerzają rozumienie logiczno-metodologiczne początków mechaniki kwantowej i postulatu wynikającego jakoby instruktywnie z rozwiązania równania Schrödingera.

Poszukiwanie warunków koniecznych i warunku wystarczającego, jakie początkują i umożliwiają – przynajmniej w pewnym stopniu – identyfikacyjne rozumienie obserwowalnego lub poddanego eksperymentowi zjawiska, jest nieodzowne w badaniach należących do jakiegokolwiek dziedziny wiedzy. Ze względu na ich wagę poświęcam w rozdziale VI dość szczegółową uwagę preliminariom logicznym tej metodologii. Ta jest co do logicznej struktury *w zasadzie* ta sama zarówno w matematyce, jak i w tych naukach, których przedmiotem są obserwacje lub eksperymenty. *Zastrzeżenie w zasadzie* jest uzasadnione pewną nieuniknioną a naturalną niemożnością – nie naruszającą metodologii co do jej istoty – w nie matematycznym obszarze zastosowań.

Ponieważ w efekcie nierozróżniania wartości *poznawczej* od wartości *praktycznej*, wyników badań, pojawiają się niekiedy, w literaturze odpowiedniego przedmiotu, nieuzasadnione orzekania o wystarczalności otrzymanych rezultatów badań; rozróżnienie względów praktycznych od teoretycznych jest nieodzowne.

Pojęcie *świadomość* należy do najszczególniejszych pojęć w odniesieniu do umysłowości człowieka – superlatyw jest uzasadniony – wśród tych pojęć, których istoty nie sposób w pełni dociec. Dlatego też stosuję termin *przejawy świadomości*. Natomiast osiągnięcie zgodności poglądów co do niezwykle rozległej różnorodności przejawów świadomości, zwłaszcza gdy

zawężymy je do wyraźnie wyróżnionych obszarów działalności człowieka, raczej nie jest trudne.

Treść rozdziału VII jest skupiona na takim doświadczeniu należącym do badań neurologicznych, którego przejaw świadomości ma mało obszerny zakres realizacji. Lecz, tak czy inaczej, wniosek sformułowany w n. 10 tego rozdziału ma w odniesieniu do świadomości najogólniejsze znaczenie.

Na zakończenie podkreślę, że rozważania zawarte w tej rozprawie należy uznać za niezależne zarówno od teorii względności, jak i od mechaniki kwantowej w ich pełnym zakresie; w szczególności przyczynę, jaki jest treścią n. 29 w rozdziale I, nie zaprzecza tej niezależności.

PODZIĘKOWANIA

Pierwsze rozmowy, jakie miałem o swoich intuicjach w rozumieniu zjawisk fizycznych, a jakie swój wyraźny kształt znalazły w tej rozprawie, miałem z Andrzejem Ziębą w 1969 roku. Dziękuję Mu, zmarłemu przed laty. Niemało uwag usłyszanych wielokrotnie od Jerzego Peiserta, w odpowiedzi na moje pytania, ułatwiło mi wglądnięcie w atmosferę współczesnego uprawiania fizyki. Dziękuję Mu za nie. Dziękuję za rozmowy poświęcone szczegółowym problemom Andrzejowi Wróblowi i Wojciechowi Parzonce. Dziękuję za recenzję Ludwikowi Komorowskiemu; za polemikę Pawłowi Machnikowskiemu. Dziękuję Maciejowi Mulakowi za uwagi, jakie uczyniły ostateczną redakcję bardziej przejrzystą w pewnych szczegółach rozprawy.

Za sponsoring pierwszego wydania tej książki dziękuję Leszkowi Czarneckiemu. Wydawnictwu Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu za staranną szatę zewnętrzną. Zgodę wyrażoną przez Jacka Otlewskiego na moją prośbę o napisanie przedmowy przyjąłem z wdzięcznością.

Wspomniane rozmowy nie umniejszyły mojej potrzeby stosowania języka innego – ze względu na styl – eksplikującego rozumienie zjawisk fizycznych, niż ten, jaki jest, można powiedzieć, paradygmatem we współczesnym uprawianiu fizyki. A zarazem, odosobnienie przejawiające się w braku kontaktów zwyczajowo kultywowanych w korporacjach, ze względu na każdą dziedzinę nauki, a nie bez znaczenia dla życia osobistego, spostrzegła i ze zrozumieniem przyjęła moja żona Zofia. Myślę o tym z wdzięcznością.