

Mieczysław Lubański

"Gnoseologiczne problemy formalizacji", Minsk 1969 : [recenzja]

Studia Philosophiae Christianae 6/2, 166-173

1970

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.

Gnoseologiczskie problemy formalizacji, Minsk 1969.

Nauki dedukcyjne to obszerna grupa nauk charakteryzująca się niezawodnością swych rozumowań. W rozwoju historycznym nauk dedukcyjnych dadzą się wyróżnić cztery etapy: intuicyjno-przedaksjomatyczny, intuicyjno-aksjomatyczny, abstrakcyjno-aksjomatyczny i sformalizowany. Ten ostatni etap tym się różni od stadium abstrakcyjno-aksjomatycznego, że wyróżnione są w nim wyraźnie reguły definiowania i reguły dowodzenia. Wspomniana przed chwilą formalizacja systemów aksjomatycznych może być nazwana formalizacją w sensie węższym (s. 4—6). Wiadomo dobrze, że matematyka współczesna składa się z szeregu dyscyplin, które można nazwać sformalizowanymi w pewnym tylko stopniu. Tego rodzaju zabieg bywa stosowany i w naukach doświadczalnych. Stosuje się tu aparat matematyczny do opisanie związków zachodzących między badanymi obiektami. Chodzi tu głównie o przebadanie pewnych struktur oraz niezmienników. Formalizacja opisana przed chwilą może być nazwana formalizacją w sensie szerszym (s. 3, 7—10). Daje się jeszcze wyróżnić formalizację w znaczeniu gnoseologicznym. Polega ona na procesie, mającym miejsce na poziomie poznania przednaukowego, przy pomocy którego następuje dzielenie otaczającej człowieka rzeczywistości na części i przyporządkowywanie słowom języka przyrodniczego określonych znaczeń. Ten zabieg wydaje się być warunkiem koniecznym każdego poznania (s. 10—14). W referowanej książce spotykamy się ze wspomnianymi trzema rozumieniami formalizacji. Szczególnie jednak formalizacja w znaczeniu szerszym jest głównym punktem zainteresowania. Zasadniczym celem książki jest przebadanie zagadnień związanych z formalizacją z punktu widzenia metodologicznego oraz filozoficznego (s. 14—15).

Praca będąca dziełem zbiorowym, składa się ze wstępu i czterech rozdziałów. W skład Kolegium Redakcyjnego wchodzi: D. P. Gorski (Redaktor naczelny), A. K. Maniejew i D. I. Szirokanow. Wstęp jest pióra D. P. Gorskiego. Autorami kolejnych rozdziałów są: Ł. W. Uwarow, A. A. Tołkaczewa, A. K. Maniejew i I. I. Żbankowa.

Rozdział pierwszy nosi tytuł: *Obraz poznawczy i formalizacja*. Rozważa się tutaj najpierw zagadnienie własności znakowo-symbolicznych obrazu zmysłowego. Autor wychodzi z dobrze znanego faktu, iż we współczesnych pracach poświęconych teorii poznania, a odnoszących się do analizy natury gnoseologicznej form poznawczych, coraz częściej znajdujemy tego rodzaju terminy jak „izomorfizm”, „homomorfizm”, „struktura”, „reprezentacja”, „prezentacja” itp. Ponieważ zaś nasze wyobrażenia i pojęcia są subiektywnymi kopiami, obrazami świata obiektywnego, przeto powstaje konieczność wyjaśnienia takich wyrażen, jak „obraz”, „symbol”, „znak” (s. 17—18). Obraz odbity jest złożonym pro-

duktem mózgu ludzkiego, natomiast swoją zawartością strukturalnie-jakościową w odniesieniu do świata rzeczywistego jest jego względnie wierną reprodukcją. Przez symbol rozumie się pewnie zjawisko materialne względnie własność, która reprezentuje idee, pojęcia itd. Znak natomiast to pewne zjawisko materialne, które służy do oznaczania, zastępowania innych przedmiotów. Należy mieć na uwadze, że zarówno symbol jak i znak funkcjonują na bazie obrazu (s. 19—20). Proces poznania przedmiotu materialnego, będąc procesem odbicia przedmiotu w mózgu ludzkim, powstaje dzięki wzajemnemu oddziaływaniu obrazów zmysłowych i pojęć. Wypunktowanie tej myśli wydaje się być istotne. Bowiern, idąc za W. P. Branskim¹, Autor sygnalizuje, że ignorowanie wspomnianego wzajemnego oddziaływania zachodzącego między pojęciami i obrazami zmysłowymi, z konieczności musi doprowadzić do agnostycyzmu. Inne wyjścia nie ma (s. 23). Odnośnie do izomorfizmu należy powiedzieć, że stanowi on abstrakcyjne ujęcie analogii, która ma miejsce między modelem a modelowanym zjawiskiem. Izomorfizm ma miejsce między niektórymi jedynie własnościami porównywanych układów, nie między wszystkimi. Ogólniejsze pojęcie homomorfizmu kieruje się jednoznacznie tylko w jedną stronę. Mianowicie każdemu elementowi zostaje przyporządkowany jeden tylko przedmiot, co nie oznacza wcale by wszystkie przedmioty z układu modelowanego zostały tym samym wyczerpane. Autor posługuje się tutaj przykładem mapy, gdzie każdemu elementowi mapy odpowiada jakieś realne miejsce, chociaż jest wiele miejscowości, które nie są uwidocznione na mapie (s. 24—29). W rozważaniach swoich nawiązuje Autor do uwag R. Eatona oraz Ś. Pietrowa. Reasumując stwierdza, że bogactwo i złożoność naszych obrazów zarówno zmysłowych jak i pojęciowych znajduje swoje wytłumaczenie w takich różnorodnych środkach wyrazu jak język naturalny, metafora, uogólnienie naukowe i artystyczne, metody logiki symbolicznej oraz formalizacji itp. (s. 30—33).

Drugim tematem rozważanym w rozdziale pierwszym jest zagadnienie poziomu abstrakcyjno-pojęciowego odbicia oraz formalizacji. Wychodzi się tu z ogólnych uwag o języku. Język potoczny odgrywa rolę fundamentalną, jest bowiem podstawową formą obcowania międzyludzkiego. Przy problematyce języka natychmiast pojawiają się zagadnienia stosunku między „znaczeniem” a „sensem” znaku językowego. Do chwili obecnej nie posiadamy ostatecznego rozwiązania wspomnianej problematyki. Różne teorie znaczeń kładą różny nacisk na szereg „słowo — pojęcie — przedmiot”. Stąd też biorą się takie teorie znaczeń jak np. funkcjonalna, behaviorystyczna, przedmiotowa itd. W literaturze

¹ W. P. Branskij, *Filozofskoje znaczenie „problemy nagladnosti” w sowremiennoj fizikie*, Leningrad 1962, 120.

marksistowskiej najbardziej rozpowszechnione jest ujęcie, zgodnie z którym znaczeniem znaku jest zawarte w nim odbicie idealne przedmiotu (s. 34—35). Autor uważa za prawidłowe stanowisko głoszące, że znaczenie słowa jest określone przez przedmiot, będący w związku ze świadomością ludzką w akcie poznania. Natomiast sensem słowa będzie ta część naszej wiedzy, która jest skierowana do „wnętrza” słowa i która wyraża istotne własności przedmiotu. Np. sensem słowa „złoto” będzie nasza wiedza o tym, że złoto jest pierwiastkiem chemicznym, że nie podlega rdzewieniu, że jest cięższe od miedzi itd. Wydaje się, że przy precyzowaniu pojęć „znaczenie” oraz „sens” należy uwzględniać biegunowość „przedmiot — podmiot” (s. 36). Terminy „znak” i „symbol” uważane są powszechnie za synonimy. Jednakże należy mieć na uwadze to, że wyraz „symbol” posiada wiele znaczeń. Taka jest rzeczywistość językowa. Dla przedstawienia istoty formalizacji Autor posługuje się bardzo prostymi przykładami, jak np. naczynia napełnionego różnymi cieczami. „Napełnianie” naczynia jest właśnie konkretyzacją formalnego ujęcia. Cytuje w tym miejscu także zabawny przykład podany przez D. Spasowa mający ilustrować schemat formalizacji. Chodzi w tym przykładzie o dwa zdania: pytanie oraz odpowiedź. Jedna forma posiada tu różne treści. A oto wspomniany przykład: „Czy jest prawdą, że Pienczo Pieniew z Widiny wygrał na loterii samochód osobowy marki „Wołga”? Odpowiedź: „Tak, jest prawdą. Tylko to nie Pienczo a Łalo Łalew, i nie z Widiny a z Burgasu, i nie samochód osobowy a motocykl „Jawę”, i nie wygrał na loterii a... rozbił sobie głowę, gdy spadł z motocyklu” (s. 37—44). W tym miejscu żarliwy zwolennik i miłośnik formalizacji może zapytać, czy nie jest to ośmieszanie tak głębokiego i naukotwórczego kierunku jakim jest formalizacja. Trzeba jednak otwarcie wyznać, że we wspomnianym humorystycznym przykładzie zawiera się wiele słusznej i trzeźwej myśli. Formalizacja sama w sobie nie może być uważana za absolutny cel działalności naukowej. Posiada rolę jedynie służebną. I jeżeli jej nie spełnia, to jej wartość sprowadza się do zera. Formalizacja powinna być traktowana jako ogólna metoda myślenia, pozwalająca przy pomocy symboli, formuł i prawideł zbadać strukturę logiczną, typ i formę związków myślowych z punktu widzenia ich formalnej prawdziwości bądź fałszywości (s. 45). Za I. M. Seczenowem wyróżnia się przedmioty, cechy i ich stosunki jako trzy elementy myśli. W występującej tu problematyce pojawia się zagadnienie „odpowiedniości”, „przyporządkowania”. Autor nawiązuje w swoich rozważaniach do takich nazwisk jak M. Born, M. Bunge, N. Seteenrod, A. N. Whitehead, B. Russell. W procesie formalizacji wyróżnia trzy składowe: układ konwencjonalnych symboli, układ aksjomatów oraz reguły dowodzenia (s. 46—56). Autor podaje przykład translacji języka potocznego na język symboliczny. Oto kolejne etapy

przekładu: 1. Jałta leży na południowym brzegu Krymu. 2. X leży na południowym brzegu Krymu. 3. X leży na południowym brzegu Y. 4. X R Y. Zdanie ostatnie przedstawia nam symboliczną strukturę zdania pierwszego. Należy pamiętać, że procesem przeciwnym do procesu formalizacji jest proces interpretacji. Układ sformalizowany posiada maksymalnie nieokreślone znaczenie. Metoda formalizacji jest nie do pomyślenia bez usług symbolizacji (s. 57). Dalsze rozważania, idąc po wspomnianej linii, wymieniają prace G. Fregego, N. Bourbakiego, N. I. Stjażkina, D. Hawkinsa, P. D. Puzikowa. Z gnoseologicznego punktu widzenia ważne jest przebadanie dialektyki zachodzącej między myślą a układami sformalizowanymi (s. 58—65).

Kategoria „struktury” i jej rola w analizie wiedzy formalizowanej — oto tytuł rozdziału drugiego pracy. Spotykamy tu najpierw elementarne uwagi odnoszące się do zagadnienia struktury wiedzy oraz pojęcia formalizacji. Omawiany jest proces myślenia i jego struktura. Czytelnik polskiego zainteresuje wiadomości, że przy omawianiu wspomnianej problematyki cytowana jest wypowiedź A. Grzegorzczka z jego „Logiki popularnej”. W procesie abstrakcji wyróżnia się dwa aspekty: pozytywny i negatywny. Abstrakcje zachodzą i istnieją na bazie języka potocznego, zaś w wiedzy sformalizowanej zostają wyrażone przy pomocy symboli (s. 66—72). Należy pamiętać, że formalizowanie wiedzy jest możliwe (i rzeczywiście ma miejsce) na różnych poziomach abstrakcji; że wiedza sformalizowana jest tylko wycinkiem całej naszej wiedzy (s. 73—78). Omawiając problem struktury i własności wiedzy sformalizowanej dyskutowany jest temat odnoszący się do rachunku zdań. M. in. wspomniano o regule odrywania, która od dwu wyrażań uznanych postaci A oraz $A \rightarrow B$ prowadzi do uznania wyrażenia B , a także o regule podstawiania i niektórych innych prawach logiki formalnej (s. 78—81). Aksjomatyka jest rozpatrywana jako istotny element wiedzy sformalizowanej. Zagadnienie jest ilustrowane odwołaniem się do aksjomatyki geometrii euklidesowej, do aksjomatyki Peano liczb naturalnych, do aksjomatyki teorii mnogości. Zwraca się także uwagę na własności, które winny posiadać układy aksjomatów. A więc by stanowiły układ zdań niesprzecznych, by były między sobą niezależne, by teoria na nich zbudowana była rozstrzygalna i pełna (s. 82—95). Dalej spotykamy się z krótkim przeglądem, z interesującego nas tu punktu widzenia, rachunku kwantyfikatorów. Zacytowane są prawa de Morgana odnoszące się do rachunku predykatów, związek dużego kwantyfikatora z koniunkcją, zaś małego z alternatywą, nadto zwrócono uwagę na aksjomatykę logiki kwantyfikatorów (s. 96—103). Następnie krótko analizowane są rozumowania typu indukcyjnego. Znajdujemy tu przypomnienie faktu, że indukcja w znaczeniu ścisłym charakteryzuje się jedynie prawdopodobieństwem swoich rezultatów, natomiast

indukcja zupełna daje wyniki pewne (s. 104—108). Obecny rozdział kończą uwagi odnoszące się do zagadnienia możliwości istnienia logiki uniwersalnej, a także rachunku uniwersalnego. Wyrażony jest pogląd, zgodnie z którym w zasadzie istnieje uniwersalny obszar przedmiotów (jest nim obiektywny świat) złożony z różnych co do swej natury elementów. Jednakże nie jest rzeczą możliwą zbudować na nim konkretnego, uniwersalnego rachunku. Daje się to zrobić tylko na pewnych podzbiorach wspomnianego zbioru uniwersalnego. Natomiast przyjmuje się istnienie uniwersalnych praw logiki. Zalicza się tu cztery prawa: tożsamości, różnicy, racji dostatecznej i wyłączonego środka (s. 108—110). Warto może jeszcze wspomnieć, że przy rozważaniach odnoszących się do rachunku kwantyfikatorów, cytowana jest książka J. Słupeckiego i L. Borkowskiego, „Elementy logiki matematycznej i teorii mnogości”.

Rozdział trzeci jest zatytułowany: Formalizacja i analiza teorii naukowej. Rozważane są najpierw pewne logiczno-metodologiczne zagadnienia teorii mnogości. A więc samo pojęcie zbioru nastęrcza wiele trudności. Nie jest ono jasne i nie można powiedzieć, by dyskusja była dziś na ten temat zakończona. Przed oczyma czytelnika przewija się cały szereg zdań i opinii najwybitniejszych uczonych, którzy zabierali głos w interesującej nas sprawie. A więc zapoznajemy się z wypowiedzią F. Hausdorffa, N. Łuzina, G. Cantora, H. Reichenbacha i innych. W charakterze podsumowania korzysta się, ze wspomnianej nieco wyżej książki J. Słupeckiego i L. Borkowskiego. Poruszana tu problematyka jest bardzo interesująca. Ciekawe są uwagi Autora, który odróżnia zbiór „pusty” od zbioru „zerowego”. Trzeba przyznać, że pod tym względem panuje pewna beztraska w literaturze. Nad istotnym problemem zbiorów „pustych” i „zerowych” przechodzi się do porządku dziennego. Piszącemu te słowa wydaje się uwypuklenie wspomnianej sprawy ważne (s. 111—136). W związku z pojęciem zbioru nasuwa się pytanie o istnienie zbiorów nieskończonych. W szczególności o istnienie nieskończoności aktualnej. Tu znowu, podobnie jak poprzednio, spotykamy się z całym wachlarzem różnych poglądów, przy czym daje się dobrze widzieć odróżnianie przez Autora pojęć matematycznych od ich ewentualnych desygnatów w realnym świecie. Widać także troskę o stałe wiązanie rozważań abstrakcyjnych z istniejącym realnym światem. Jeśli tych powiązań nie ma, to wówczas mamy do czynienia z czystym formalizmem. Wypełnia się on treścią z chwilą gdy następuje kontakt systemu formalnego z realnym światem. Problematyka nieskończoności powiązana jest z zagadnieniem mocy zbioru, ilości i liczby. Te tematy są dyskutowane na dalszych stronach pracy (s. 136—158). Z kolei omawiane jest zagadnienie paradoksów teorii mnogości. Tu także dla przedstawienia paradoksu Russella cytuje Autor książkę J. Słupeckiego i L. Borkowskiego. Nadto korzysta z uwag H. Reichenbacha oraz A. A.

Fraenkla i Y. Bar-Hillela. Dyskutowane są i inne paradoksy, jak np. antynomia Burali-Forti. Wreszcie do sytuacji paradoksalnych zaliczane są tezy teorii mnogości głoszące np. że dwa odcinki różnej długości są tej samej mocy. W stosunku do tych ostatnich paradoksów Autor wyraża swoją dezaprobatę uzasadniając, że nie jest to możliwe. A więc podaje racje mające mówić, jego zdaniem, że dwa odcinki niejednakowej długości nie są tej samej mocy. Podobnie odcinek i kwadrat na nim zbudowany nie są tej samej mocy. W tym miejscu należy wyrazić zdziwienie. Jak to stało się możliwe, że tego rodzaju poglądy zostały wydrukowane? Przecież żaden matematyk tak by nie powiedział. Autor cytuje podręcznik N. Łuzina, w którym zawarty jest dowód równej mocy dwóch odcinków o niejednakowej długości i polemizuje z tą tezą. Piszącemu te słowa wspomniana sytuacja wydaje się bardzo niejasna. Czyżby to świadczyło o zbyt małej jeszcze więzi istniejącej między filozofią i naukami szczegółowymi, w szczególności matematyką? Sprawa jest godna uwagi. Tego rodzaju bowiem „nieufności” do tezy teorii mnogości można spotkać także wśród przedstawicieli innych systemów filozoficznych. Zostawiając ten interesujący problem na uboczu wróćmy do tematu poruszanego w omawianej książce. Otóż Autor, po przedyskutowaniu problematyki związanej z matematyką, zajmuje się analizą logicznej struktury teorii względności. Omawia ten problem z punktu widzenia logiki zdań i logiki kwantyfikatorów. Dochodzi do wniosku, że na poziomie logiki zdań struktura szczególnej teorii względności jest taka, że nie wyklucza bynajmniej możności istnienia w świecie prędkości większych od prędkości światła (s. 184—189). Akcentuje się także dialektyczny związek istniejący między poznawanymi faktami i konstruowanymi hipotezami w oparciu o nowe idee (s. 189—198).

Ostatni rozdział pracy porusza zagadnienie następujące: Znaczenie gnoseologiczne modelowania matematycznego w budowaniu teorii fizycznej. Na początku zwraca się uwagę na to, że naukę wieku XX charakteryzuje tendencja do matematyzacji i formalizacji poznania naukowego (s. 199). Dalej omawiane są pewne aspekty związku zachodzącego między matematyką i fizyką. Wspomniany jest pogląd J. Gastiewa uważający, że w matematyce współczesnej należy wyróżnić trzy podstawowe części. A więc matematyka może być uważana za naukę, która opisuje pewne własności świata rzeczywistego. W tym rozumieniu jest teorią treściową. Następnie do jej zakresu wchodzi sysem formalne. Wreszcie, ostatnia część, to metamatematyka. Może ona być uważana za teorię treściową odniesioną do badania systemów formalnych. Aparat matematyczny jest użyteczny dla dokładnego i krótkiego przedstawienia pojęć fizyki i jej idei. Z drugiej strony należy pamiętać o heurystycznej roli, jaką pełni fizyka w stosunku do matematyki. Problematyka fizykalna sugeruje częstokroć matematyce nowe zagadnie-

nia. Na te sprawy zwracał uwagę zwłaszcza J. Maxwell (s. 201—212). Gdy idzie o problematykę modelowania w fizyce, to należy zauważyć, że pierwszym rodzajem modeli, które pojawiły się na terenie fizyki były tzw. modele konkretno-treściowe. Takie modele wystąpiły w fizyce klasycznej. Podstawę dla tego rodzaju modeli na terenie fizyki klasycznej widzi Autorka w podejściu fenomenologicznym, które ma tam miejsce. Modele typu treściowego powiązane są z pojęciami, które bazują na doświadczeniu potocznym, a więc wyraźnie makroskopowym. Zasadniczą rolę pełniła tu mechanika. Jednakże już przy modelowaniu teorii fal elektromagnetycznych Maxwella jesteśmy świadkami niewystarczalności samych tylko ujęć mechanicznych. Trzeba wyjść poza zjawiska, z jakimi mamy do czynienia w mechanice. Wszędzie jednak mamy do czynienia z poglądowością i wyobrażalnością modeli. To może być uważane za cechę charakterystyczną modelowania w fizyce klasycznej. Natomiast w fizyce współczesnej, w szczególności w mechanice kwantowej, sytuacja wygląda zupełnie inaczej. Nie tylko modele przestają posiadać wspomniane wyżej cechy poglądowości, wyobrażalności, ale zaczynają one odgrywać istotnie inną, odmienną rolę. W ten sposób od modeli konkretno-treściowych przechodzimy do modeli czysto matematycznych. Te modele we współczesnej teorii fizycznej nie stanowią pomocniczej metody poznania, są natomiast istotnym czynnikiem w rozwoju poznania fizycznego, stanowią jeden z istotnych poziomów w procesie kształtowania się teorii fizycznej. Zarazem modele matematyczne nie eliminują modeli poprzednich, konkretno-treściowych. Dialektyczny związek zachodzący między nimi daje dopiero pełny system współczesnej teorii fizycznej (s. 212—250). Dalsze uwagi są poświęcone zagadnieniu związku zachodzącego między procesem formalizacji teorii fizycznej a modelowaniem matematycznym. Wspomniano podejście P. A. M. Diraca polegające na wprowadzeniu rachunku operatorowego i na traktowaniu całej mechaniki kwantowej jako interpretacji fizycznej rachunku operatorowego. Omówiono także próbę G. Birkhoffa zbudowania modelu mikroświata w oparciu o teorię struktur (s. 251—262). Reasumując stwierdza się, że w procesie poznania ludzkiego można spostrzec podwójny postęp, mianowicie postęp w systematyzowaniu wiedzy oraz postęp w poznawaniu obiektywnej jedności przyrody, a więc zarówno w poznawaniu podstawowych praw przyrody, jak i społeczeństwa oraz myśli ludzkiej.

Z przedstawionego przeglądu treści pracy można się zorientować w sposobie ujęcia zagadnień i ich rozwiązań, ewentualnie propozycji rozwiązań. Zarazem lektura tej książki pozwala na snucie pewnych myśli odnośnie do tak podstawowego problemu jakim jest stosunek filozofii do nauk szczegółowych. Na ten temat recenzowana książka

służy obfitym materiałem. Książka jest adresowana raczej do szerszego grona czytelników interesujących się filozoficzną stroną problematyki związanej z metodą formalizacji. Wskazuje jednocześnie, że aby owocnie filozofować, powiedzmy: o fizyce, nie wystarczy znać tylko opracowania o fizyce, lecz koniecznie trzeba zadać sobie trud zapoznania się z pierwszej ręki z fizyką i to z jej ujęciem „rasowym”. W przeciwnym przypadku przeprowadzane rozważania niewiele będą miały wspólnego z rzetelną myślą filozoficzną. Pojawiałyby się więc w ten sposób postulat gruntownych studiów nauk szczegółowych, po ukończeniu którego można dopiero przystąpić do owocnych rozważań filozoficznych.

Książka ukazała się w nakładzie 1600 egzemplarzy.

M. Lubański