

Zagadnienia Filozoficzne w Nauce XLII

OŚRODEK BADAŃ INTERDYSCYPLINARNYCH
CENTER FOR INTERDISCIPLINARY STUDIES
KRAKÓW — CRACOW 2008



Redaguje zespół:

Michał Heller, Robert Janusz, Zbigniew Liana, Janusz Mączka, Alicja Michalik, Adam Olszewski, Tadeusz Pabjan (sekretarz redakcji), Paweł Polak, Włodzimierz Skoczny, Stanisław Wszótek, Józef Życiński

Adres Redakcji:

Zagadnienia Filozoficzne w Nauce
Wydział Filozoficzny PAT
Ośrodek Badań Interdyscyplinarnych
ul. Franciszkańska 1, 31-004 Kraków

Strona WWW:

<http://www.obi.opoka.org.pl/>

Skład i łamanie:

Robert Janusz

Opracowanie graficzne:

Wydawnictwo *Biblos*

Dystrybucja:

Wydawnictwo *Biblos*
Plac Katedralny 6, 33-100 Tarnów
tel. 014 621-27-77
fax 014 622-40-40
e-mail: biblos@wsd.tarnow.pl
<http://www.biblos.pl/>

ISSN 0867-8286

© by Ośrodek Badań Interdyscyplinarnych, Kraków

Wydawnictwo *Biblos* Tarnów 2008
Ośrodek Badań Interdyscyplinarnych, Kraków

Zagadnienia Filozoficzne w Nauce

XLII (2008)

SPIS TREŚCI

ARTYKUŁY

- | | | |
|------------------------|----|--|
| Michał HELLER | 3 | <i>STWORZENIE ŚWIATA WEDŁUG
LEIBNIZA</i> |
| Krzysztof
WÓJTOWICZ | 15 | <i>ANTYREALISTYCZNA UCIECZKA
W SFERĘ MOŻLIWOŚCI</i> |
| Jerzy
KACZMAREK | 28 | <i>P. BERNAYSA KONCEPCJA POZNANIA
MATEMATYCZNEGO</i> |
| Dominika
DOMACIUK | 52 | <i>ZASADY WARIACYJNE A ICH
TELEOLOGICZNA INTERPRETACJA</i> |
| Teresa
OBOLEVITCH | 68 | <i>TEOLOGIA NEGATYWNA A NAUKA
W UJĘCIU SIEMIONA FRANKA</i> |
| Tadeusz PABJAN | 78 | <i>TEOLOGIA NATURALNA SIR EDMUNDA
TYLORA WHITTAKERA</i> |

- Piotr LIPSKI 112 *FILOZOFIA TADEUSZA GARBOWSKIEGO*
- Anna BROŻEK 137 *PYTANIA I ODPOWIEDZI. ANALIZA
KRYTYCZNA KONCEPCJI KAZIMIERZA
AJDUKIEWICZA*

Z DZIAŁALNOŚCI OBI

KONFERENCJE I SYMPOZJA

- Teresa 172 *METAFIZYKA I NAUKA*
OBOLEVITCH
- Paweł POLAK 176 *KONFERENCJA „POGRANICZA NAUKI.
PROTONAUKA-PARANAUKA-
PSEUDONAUKA”*
- Jacek RODZEŃ 180 *SPRAWOZDANIE Z I WARSZTATÓW
FILOZOFII PRZYRODY I NAUK
PRZYRODNICZYCH, PASIERBIEC
K/LIMANOWEJ 7–9 X 2007*

RECENZJE

- Michał HELLER 185 *CO TO JEST CZĄSTKA ELEMENTARNA?*
- Michał HELLER 190 *KŁOPOTY Z WIELOŚWIATEM*
- Łukasz 193 *BÓG I CZAS*
MŚCISŁAWSKI
- Tadeusz 196 *O ARTYSTYCZNYCH PASJACH*
SIEROTOWICZ *GALILEUSZA*

LEKTURY OBI

Michał HELLER

Wydział Filozoficzny PAT, Kraków

STWORZENIE ŚWIATA WEDŁUG LEIBNIZA****I. NEWTON I LEIBNIZ***

Streścić filozoficzne poglądy Newtona jest stosunkowo łatwo. Wprawdzie są one rozrzucone w jego mniejszych i większych dziełach, listach i rozprawach, ale skryształowały się dość szybko i potem zawsze wykazywały konsekwencję. Newton był precyzyjny i uporządkowany nie tylko w swoich pracach fizycznych i matematycznych, a jego komentarze filozoficzne dość naturalnie wiązały się z jego fizyką: z chwilą gdy raz udało się uchwycić jego zasady interpretacyjne, nietrudno już potem zrekonstruować poglądy twórcy fizyki klasycznej. Zupełnie inaczej sprawa przedstawia się z Leibnizem. Nie brak mu było geniuszu, ale był zajęty zbyt wieloma sprawami (nie tylko związanymi z nauką i filozofią), by uparcie i systematycznie skoncentrować się na jednym temacie. Rachunek różniczkowy stworzył niejako mimochodem; miał wiele doskonałych pomysłów w dziedzinie fizyki, ale nigdzie ich systematycznie nie wyłożył; swój system metafizyczny stworzył przy okazji rozlicznych zajęć i polemik. Jego jedyne większe dzieło, *Teodycea*, jest raczej zbiorem esejów i dyskusji niż systematyczną rozprawą. Filozofia Leibniza — oryginalna, głęboka, wytyczająca szlaki przyszłego rozwoju — nie jest łatwa do interpretacji. Pierwsza trudność zaczyna się od tego, że teksty Leibniza można wybierać i zestawiać na różne sposoby. Chronologia nie

* Artykuł niniejszy jest rozdziałem z przygotowywanej książki.

zawsze jest właściwym przewodnikiem. Historia kontynuatorów myśli Wielkiego Bibliotekarza z Hanoweru świadczy o tym, że jego myśl można odczytywać na różne sposoby. Nie znaczy to bynajmniej, że Leibniz jest filozofem „ciemnym” i można go rozumieć jak się chce. Jego myśl ma klarownie wytyczone ramy (poza którymi jest się już na obcym mu terenie) i łatwo ją odróżnić od poglądów innych myślicieli, ale właśnie dlatego, że jest to myśl tak bogata, można ją pogłębiać w różnych kierunkach i na dobrą sprawę nigdy nie wiadomo, który z nich obrał — lub obrałby — sam Leibniz.

Wszystko to sprawia, że w tym artykule nie podejmuję się przedstawić wiernie poglądów Leibniza. Nie piszę zresztą podręcznika historii filozofii; moim celem jest drażnienie idei ostatecznego rozumienia Wszechświata i jego chrześcijańskiej wersji czyli idei stworzenia. Poglądy innych są tylko przewodnikiem do własnych przemyśleń. W tym artykule pozwolę więc sobie na własną interpretację. Postaram się oczywiście „trzymać się Leibniza”, idąc jednak za tym, co sam z niego wyczytałem.

2. GDY BÓG LICZY I ZAMYŚLA...

Gdybym musiał z wszystkich pism Leibniza wybrać jedną wypowiedź, która najpełniej wyrażałaby jego pogląd na stworzenie świata, mój wybór padłby na następujące zdanie, które Leibniz zapisał na marginesie tekstu zatytułowanego *Dialogus*¹: „Gdy Bóg liczy i zamyśla, świat się staje”². Ale jak to zwykle bywa ze związłymi sformułowaniami, ażeby dobrze rozszyfrować ich treść, trzeba temu zadaniu poświęcić niemało wysiłku i wnikliwej uwagi. Dalszy ciąg tego artykułu będzie w gruncie rzeczy komentarzem do wyżej przytoczonego zdania Leibniza.

Każdy z nas ma pewne doświadczenie związane z liczeniem. Gdy nie mamy do czynienia ze zbyt wielkimi liczbami liczenie jest za-

¹W: *Die Philosophischen Schriften von G.W. Leibniz*, t. VII, [red.] C.I. Gerhardt, Halle 1846–1863, ss. 190–193.

²Woryginał: *Cum Deus calculat et cogitationem exercet, fit mundus*.

biegiem mechanicznym, prawie bezmyślnym, a gdy się opanuje podstawowe techniki rachunkowe, wówczas to samo można powiedzieć o operacjach wykonywanych na dużych liczbach. Prawdziwe myślenie matematyczne rozpoczyna się dopiero wtedy, gdy trzeba rozwiązać jakieś bardziej złożone zadanie, sformułować i udowodnić twierdzenie — jednym słowem, gdy trzeba dostrzec pewną matematyczną strukturę, zrozumieć zasady jej działania (bo struktury matematyczne nie są statyczne, choć nie zmieniają się w czasie), wychodząc od znanej struktury, skonstruować nową, uchwycić jej związki z innymi strukturami... Tego rodzaju manipulacja strukturami zwykle jest związana z rachunkami lub do rachunków prowadzi, albowiem struktury matematyczne chętnie ubierają się w liczby i język rachunków jest ich naturalnym językiem.

Mniej więc takie wyobrażenia trzeba podstawić pod sformułowanie Leibniza stwierdzające, że gdy Bóg „liczy i zamyśla”, powstaje świat. Łacińskie *cogitationem exercere* zawiera znaczeniowy odcień, który trudno oddać w języku polskim: podejmować myślowy wysiłek, myśłą przenikać, rozważać, decydować. Ażeby uchwycić ideę Leibniza, można sobie wyobrazić pracę, jaką wykonał tworząc rachunek różniczkowy i całkowity. Musiał przede wszystkim dostrzec problem, pobierać elementy rozwiązania rozsiane w pracach poprzedników, dokonać paru rozstrzygających uogólnień, dowieść kilku twierdzeń wyrażających związki pomiędzy elementami rysującej się struktury, policzyć szereg przykładów, sformułować nowe procedury rachunkowe i wreszcie pokazać, że cała nowa struktura niezawodnie funkcjonuje w zastosowaniu do teorii fizycznych.

Leibnizowska metafora Boga stwarzającego świat liczeniem i przemyśliwaniem staje się teraz bardziej czytelna. Należy ją tylko uwolnić od wszelkich ludzkich ograniczeń i ułomności a także zaopatrzyć w istotną klauzulę: że dla Boga uzyskać wynik znaczy, że wynik zaistniał. Ta ostatnia intuicja także staje się bardziej zrozumiała w świetle pracy matematyka tworzącego naukową teorię. Gdy tworzy się matematyczną strukturę z myślą zastosowania jej do fizyki, dobiera się definicje tak, by pasowały do wyników doświadczeń, odpowiednio

interpretuje się bardziej czytelne elementy struktury, niekiedy je modyfikując, by lepiej funkcjonowały. A gdy dzięki tym zabiegom cała struktura osiągnie właściwy stopień dojrzałości, następuje cud metody — matematyczna struktura staje się teorią fizyczną i nie tylko tłumaczy to, co już o świecie wiadomo, ale przewiduje nowe, niekiedy bardzo subtelne zjawiska.

A gdy Pan Bóg liczy i przemyśliwa, nie ma tych wszystkich prób i dopasowań — po prostu Wszechświat się staje.

3. TAJNIKI BOŻEGO RACHUNKU

Spróbujmy — przy pomocy Leibniza — wniknąć w to Boże przemyślanie. Na początku *Teodycei* Leibniz pisze, że „rozum to łańcuch prawd” i natychmiast dodaje, że „ta definicja rozumu (tzn. *rzetelnego i prawdziwego rozumu* [kursywa Leibniza]) zaskoczyła kilka osób [...]”³. Przynajmniej, że i nas również zaskakuje, winniśmy wszakże uświadomić sobie, że Leibniz nie ma tu na myśli rozumu jako „organu myślenia”, lecz raczej to, co byśmy określili jako „zawartość rozumu”. Kilkanaście stron dalej czytamy: „Zaznaczyłem bowiem na początku, że rozum nie jest tutaj pojmowany jako ludzkie zapatrywania i wypowiedzi, ani nawet nabrane przez ludzi przyzwyczajenie do oceniania spraw zgodnie ze zwykłym biegiem natury, lecz jako nienaruszalny łańcuch prawd”⁴. Na podkreślenie zasługuje słowo „łańcuch”. Leibnizowi nie chodzi bowiem o same „prawdy”, lecz także o ich powiązanie łańcuchami dedukcji. W każdym razie taki, według niego, ma być rozum „rzetelny i prawdziwy”. Na innym miejscu Leibniz z naciskiem podkreśla: „Prawidłowy rozum to łańcuch prawd, zaś zepsuty rozum jest splełany z uprzedzeniami i namiętnościami”⁵.

Czym różni się rozum człowieka od rozumu Boga? Leibniz snuje na ten temat następujące domysły: „Stanowiący łańcuch prawd ro-

³*Teodycea*, [przekł.] M. Frankiewicz (Biblioteka Klasyków Filozofii), Wydawnictwo PWN, Warszawa 2001, s. 41.

⁴Tamże, s. 66.

⁵Tamże, s. 94.

zum ma prawo przyłączyć do siebie również prawdy dostarczane mu przez doświadczenie, aby wyprowadzić z nich mieszane wnioski, lecz czysty i nagi, oddzielony od doświadczenia rozum ma do czynienia tylko z prawdami niezależnymi od zmysłów⁶. Bóg po prostu ogarnia wszystkie możliwości (Leibniz mówi o „możliwych światach”) i wszystkie związki logiczne między nimi. Związki te mają charakter matematycznego wynikania. Na tym polega Leibnizowskie „Gdy Bóg liczy...”.

Ludzki rozum ma coś z tej „bożej iskry”; choć w ograniczonym stopniu, potrafi jednak poruszać się po dedukcyjnych łańcuchach między różnymi możliwościami. W *Monadologii* Leibniz pisze: „[...] znajomość prawd koniecznych jest tym, co odróżnia nas od zwykłych zwierząt oraz daje nam rozum i umiejętność, podnosząc nas do poznania samych siebie i Boga”⁷. Analizując więc nasz sposób rozumowania, możemy podjąć próbę wniknięcia w to, jak Bóg „liczy i przemyśliwa”, czyli jak stwarza świat.

A naszymi rozumowaniami — zdaniem Leibniza — rządzą dwie wielkie zasady: zasada niesprzeczności, „na mocy której uznajemy za fałszywe to, co jest sprzecznością objęte, a za prawdziwe to, co jest przeciwstawne fałszowi lub z nim sprzeczne”⁸ oraz zasada racji dostatecznej, „na mocy której uznajemy, że żaden fakt nie może się okazać prawdziwy, czyli istniejący, żadna wypowiedź słuszna, jeżeli nie ma racji dostatecznej, dlaczego jest tak, a nie inaczej. Chociaż te racje najczęściej nie mogą być nam znane”⁹. Tym dwom zasadom odpowiadają dwa rodzaje prawd: prawdy rozumowe, prawdziwe na mocy zasady niesprzeczności, są one „konieczne, a ich przeciwieństwo jest niemożliwe”, oraz prawdy faktyczne, słuszne na mocy zasady racji dostatecznej. Jeżeli czegoś nie da się ustalić na mocy zasady niesprzeczności, musimy szukać racji dostatecznej, dlaczego jest tak, a nie inaczej. Skoro świat jest rezultatem Bożego rachunku i przemyśliwań,

⁶Tamże, s. 41.

⁷*Monadologia*, [w:] G.W. Leibniz, *Pisma z teologii mistycznej*, [red.] M. Frankiewicz (przekład), J. Perzanowski, Wyd. Znak, Kraków 1994, s. 80.

⁸*Monadologia*, s. 81.

⁹Tamże, s. 81.

jest on maksymalnie racjonalny; nie ma w nim nic, co pozostawałoby bez uzasadnienia.

Mogą być takie sytuacje, w których od przesłanek do wniosku prowadzi nieskończenie wiele kroków dedukcyjnych. W niczym to nie przeszkadza, by dla Boga wniosek taki był konieczną racją rozumową. Oczywiście umysł ludzki nie jest w stanie pokonać nieskończonej odległości dzielącej przesłanki od wniosku; dla niego wniosek taki jest prawdą faktyczną. W takiej sytuacji umysł ludzki może jedynie doszukiwać się racji dostatecznej, dlaczego jest raczej tak, a nie inaczej. Jak pisze Leibniz, „Bóg zrobił dla nas ustępstwo”, byśmy mogli uzasadniać racją dostateczną to, czego nie jesteśmy w stanie dowieść z zasad logicznych¹⁰. W konfrontacji z prawdą przypadkową nasze postępowanie polega na rozkładaniu jednych racji za pomocą drugich, tak że nigdy nie osiągnie się pełnego dowodu. W takiej sytuacji „rację prawdy” rozumie tylko Bóg, „który jako jedyny jednym duchowym wejrzeniem obejmuje nieskończony łańcuch następstw”¹¹.

Czy wynika stąd, że w uznawaniu prawd koniecznych na mocy dedukcji Bóg podlega konieczności? Tak, ale to On sam jest tą koniecznością: „[...] prawdy konieczne zależą jedynie od Jego umysłu, którego są wewnętrznym przedmiotem”¹².

Leibniz definiuje Wszechświat (lub świat) jako wszystko, co istnieje (z wyjątkiem Boga). A więc z definicji Wszechświat jest jeden. Owszem, istnieją inne światy, ale tylko potencjalnie, w Bożym umyśle. „Światem nazywam cały ciąg i cały zbiór wszystkich istniejących rzeczy, aby nie mówiono, że kilka światów może istnieć w różnych czasach i różnych miejscach. Trzeba by bowiem zaliczyć je wszystkie razem do jednego świata lub jeżeli ktoś woli — do jednego *wszechświata*”¹³. Spośród tych nieskończenie wielu światów Bóg wybrał jeden, ten który rzeczywiście istnieje. Czym się kierował? Jako byt Dobry i Racjonalny w najwyższym stopniu wybrał świat najlepszy z moż-

¹⁰O przypadkowości, [w:] *Pisma z teologii mistycznej*, s. 52.

¹¹O przypadkowości, s. 51.

¹²*Monadologia*, s. 83.

¹³*Teodycea*, s. 126; kursywa Leibniza.

liwych. Począwszy od Voltaira aż po wielu dzisiejszych myślicieli, ten punkt doktryny Leibniza jest notorycznie wyśmiewany. „Jeżeli ten świat — mówi się — jest najlepszym z możliwych, to jakie byłyby światy jeszcze gorsze od tego?” Jest to wszakże tania krytyka, nie zadająca sobie trudu głębszego wniknięcia w myśl Leibniza. Wybór przez Boga najlepszego świata z możliwych jest podobny do optymalizacji w matematyce. „W matematyce, gdy nie ma *maximum* ani *minimum*, czyli niczego wyróżnionego, wszystko przebiega jednakowo lub, jeżeli to możliwe, nie dzieje się nic. Tak samo można powiedzieć na temat równie dobrze zorganizowanej jak matematyka doskonałej mądrości, że gdyby nie było najlepszego (*optimum*) spośród wszystkich możliwych światów, Bóg nie stworzyłby żadnego świata”¹⁴.

Kluczowym — a wydaje się, nie zawsze rozumianym — ogniwem w rozumowaniu Leibniza jest to, że nie chodzi mu o świat najlepszy z możliwych w sensie absolutnym, tzn. najlepszy dla wszystkich swoich elementów, bez względu na każdy inny element. Świata najlepszego w takim sensie po prostu nie ma, gdyż jego pojęcie jest wewnętrznie sprzeczne. A sprzeczności, wedle Leibniza, nic nie odpowiada, czyli jest ona nicością. Świat jest układem elementów powiązanych rozmaitymi relacjami i można mówić tylko o świecie najlepszym ze względu na najbardziej optymalny układ całej relacyjnej sieci. Upraszczając, można powiedzieć, że chodzi o dobro całości przy minimalnym naruszeniu dobra poszczególnych elementów. „Trzeba bowiem wiedzieć — pisze Leibniz — że wszystko jest wzajemnie *połączone* w każdym z możliwych światów. Każdy *wszechświat* to podobnie jak ocean jednolita całość. Najmniejszy ruch rozszerza swoje oddziaływanie na dowolną odległość, chociaż to oddziaływanie staje się w miarę odległości mniej odczuwalne”¹⁵. Każde, choćby małe zaburzenie struktury w każdym z możliwych światów wywołuje skutki nawet w od-

¹⁴*Teodycea*, ss. 125–126. Podobnie rozumiał Leibniza Max Planck, por. M. Planck, *Nowe drogi poznania fizycznego a filozofia*, [red.] S. Butryn, Wyd. IFiS PAN, Warszawa 2003, s. 80.

¹⁵*Teodycea*, s. 126; kursywa Leibniza.

ległych częściach całości. Ocenianie *optimum* musi brać pod uwagę wszystkie tego rodzaju możliwe zaburzenia.

Warto w tym miejscu zacytować Maxa Plancka, który — jak wiadać — również był zafascynowany rozumowaniem Leibniza. W artykule poświęconym zasadzie najmniejszego działania Planck pisał: „W tym kontekście z pewnością można wspomnieć *Teodyceę* Leibniza, w której sformułowane zostało twierdzenie, iż rzeczywisty świat jest spośród wszystkich, które mogły być stworzone, tym, który oprócz nieuniknionego zła zawiera najwięcej dobra. Twierdzenie to nie jest niczym innym jak zasadą wariacyjną, przy tym ma już zupełnie formę późniejszej zasady najmniejszego działania. Nieuniknione splecenie dobra i zła odgrywa tu rolę zadanych warunków i oczywiste jest, że z tej zasady można wyprowadzić wszystkie własności rzeczywistego świata aż do szczegółów, o ile uda się ściśle matematycznie sformułować, z jednej strony, miarę ilości dobra, z drugiej zaś — zadane warunki. To drugie jest równie ważne jak pierwsze”¹⁶.

Spójrzmy jeszcze z nieco innej perspektywy na ten ważny punkt doktryny Leibniza. Wspomniałem powyżej, że wedle Leibniza sprzeczność jest równoznaczna z nicością: to co jest sprzeczne, nie może istnieć. W tym sensie, Bóg zawiera „tyle rzeczywistości, ile tylko możliwe”¹⁷. I odwrotnie „*doskonałość* nie jest niczym innym, jak wielkością pozytywnej rzeczywistości”¹⁸. W tym sensie, „wszystkie stworzenia są z Boga i z nicości. Ich właściwy byt pochodzi z Boga, ich niebyt — od nicości... Żadne stworzenie nie może być bez niebytu, w przeciwnym razie byłoby Bogiem”¹⁹. Jeżeli więc Bóg w swoich *calculations* wybiera świat najlepszy z możliwych, to jest to świat, który ma najmniej nicości a najwięcej istnienia.

Leibniz zapewne by powiedział, że ci, którzy kpią z jego argumentacji, istnieją dlatego, że mimo wszystko, w jakimś sensie maksymalizują dobro całości.

¹⁶„Zasada najmniejszego działania”, [w:] M. Planck, *Nowe drogi poznania fizycznego a filozofia*, s. 80.

¹⁷*Monadologia*, s. 82.

¹⁸Tamże.

¹⁹*Prawdziwa Theologia Mystica*, [w:] *Pisma z teologii mistycznej*, s. 15.

3. CZAS I PRZESTRZEŃ

Leibniza koncepcja stworzenia jako rachunku i namysłu Boga ma oczywiste konsekwencje dla innych jego poglądów dotyczących świata, w szczególności czasu i przestrzeni. Najpełniej wyraziły się one w jego polemice z Clarke'm, wyrazicielem poglądów Newtona, a więc w gruncie rzeczy była to polemika pomiędzy Leibnizem a Newtonem. Leibniz nie mógł się zgodzić na Newtonowską koncepcję absolutnego czasu i absolutnej przestrzeni, które mogłyby istnieć, niewypełnione zdarzeniami, przed stworzeniem świata. Jako doskonale jednorodne, nie wyróżniałyby one ani żadnego punktu, ani żadnej chwili. Bóg zatem nie miałby żadnej racji, aby wybrać tę chwilę i to miejsce, raczej niż inne, jako chwilę i miejsce stworzenia Wszechświata. Udokumentujmy to cytatem odnoszącym się do czasu: „[...] przyjmując, że ktoś pyta, dlaczego Bóg nie stworzył wszystkiego raczej o rok wcześniej oraz że ta sama osoba zechce stąd wnosić, iż uczynił coś, dla czego niepodobna znaleźć racji, dla jakiej uczynił właśnie tak a nie inaczej, należałoby mu odpowiedzieć, że jego wywód byłby słuszny, gdyby czas był czymś zewnętrznym wobec rzeczy czasowo trwających, jako że niepodobna znaleźć racji, dla jakiej rzeczy przy zachowaniu tego samego następstwa miałyby być połączone raczej z tymi chwilami, niż z innymi”²⁰. Nieco wyżej znajduje się analogiczny tekst dotyczący przestrzeni.

Czas i przestrzeń nie są „czymś zewnętrznym w stosunku do rzeczy”; są — według Leibniza — relacjami porządkującymi rzeczy lub zdarzenia (rzecz można uznać za szczególnie trwałe zespół zdarzeń). „Co do mnie — pisał Leibniz — niejednokrotnie podkreślałem, że mam *przestrzeń* za coś czysto względnego, podobnie jak *czas*, mianowicie za porządek współlistnienia rzeczy, podczas gdy czas stanowi porządek ich następstwa”²¹. Relacje porządkujące zdarzenia jedne za

²⁰ Polemika z Clarke'm, [w:] *Wyznanie wiary filozofa... oraz inne pisma filozoficzne*, (Biblioteka Klasyków Filozofii), PWN, Warszawa 1969, s. 337.

²¹ Polemika z Clarke'm, s. 336.

drugimi konstytuują czas; relacje porządkujące zdarzenia tak, że są równoczesne („współlistniejące”) konstytuują przestrzeń²².

Jeżeli czas i przestrzeń są relacjami między zdarzeniami, to nie istnieją, jeśli nie ma zdarzeń. Bóg nie stworzył więc Wszechświata w czasie i w przestrzeni, lecz z czasem i z przestrzenią. Pod tym względem Leibniz powrócił do koncepcji św. Augustyna, ale z nowym, pełniejszym uzasadnieniem. Świat jest nie tyle zbiorem rzeczy, ile — używając dzisiejszego języka — strukturą, czyli zbiorem relacji, z których rzeczy czerpią całą swoją istotność.

4. PRZYCZYNOWOŚĆ

Jeżeli Wszechświat jest wynikiem Bożych rachunków, to jest dziełem Matematyka i sam jest matematyczny. Dziś przez matematyczność świata rozumie się twierdzenie, że pomiędzy strukturą świata a niektórymi matematycznymi strukturami istnieje zadziwiająca odpowiedniość: odpowiedniość tak zadziwiająca, że skuteczniej i więcej informacji o świecie można uzyskać badając odpowiednią strukturę matematyczną niż mozolnie zbierając dane doświadczalne. Zresztą w zaawansowanych teoriach fizycznych nie można zaprojektować żadnego doświadczenia bez udziału rozbudowanego aparatu matematycznego. Oczywiście doświadczenie jest istotnym elementem całej badawczej strategii, choćby po to, by stwierdzić, że wybraliśmy odpowiednią matematyczną strukturę do badania danego wycinka świata²³. Chociaż za czasów Leibniza matematyczna fizyka znajdowała się dopiero na początku swojego oszałamiającego rozwoju, geniusz Leibniza doskonale

²²Można sądzić, że Leibniz pisząc o rzeczach „współlistniejących” miał na myśli rzeczy (zdarzenia) równoczesne. W zacytowanym tekście nie chciał on jednak użyć wyrazu „równoczesne” przed zdefiniowaniem czasu, gdyż równoczesność ma sens dopiero po określeniu, co należy rozumieć przez czas. O tym, jak należy rozumieć polemikę Leibniza z Clarke’em pisaliśmy, razem z Andrzejem Staruszkiewiczem, w artykule: „Polemika Leibniza z Clarke’em w świetle współczesnej fizyki”, [w:] M. Heller, *Wieczność, czas, Kosmos*, Wyd. Znak, Kraków 1995, ss. 41–54.

²³Obszerniej na temat matematyczności świata por. w mojej książce: *Filozofia i Wszechświat*, Universitas, Kraków 2006, zwłaszcza część II.

uchwycił sedno tej niezwykłej metody. Przeczytajmy na przykład wnikliwie następujące zdanie: „Zatem gdy w grę wchodzi poszukiwanie źródła rzeczy, materię należy zastąpić *obszarem wiecznych prawd*”²⁴. „Prawdy wieczne” to oczywiście terminologia św. Augustyna, a pod piórem Leibniza znaczy niewątpliwie „byty matematyczne” (lub bardziej współcześnie „struktury matematyczne”). Wedle powszechnego wówczas mniemania, fizyka ma badać świat materii, ale Leibniz zaleca, że jeśli ktoś chce badać świat źródłowo, winien materię „zastąpić” strukturami matematycznymi.

Współcześnie pogląd o matematyczności świata zwykle łączy się z matematycznym platonizmem (choć nie ma związku koniecznego między tymi dwiema doktrynami), czyli z przekonaniem, że struktury (lub obiekty matematyczne) istnieją obiektywnie, niezależnie od ludzkiego umysłu i *a priori* w stosunku do świata fizycznego. W tym sensie Leibniz był niewątpliwie platonikiem, ale platonikiem specjalnego typu; uważał mianowicie, że byty matematyczne istnieją w Bogu i z Niego czerpią swoją moc. Można więc powiedzieć, że był on platonikiem typu augustyńskiego.

Platonizm matematyczny jest dziś doktryną dość powszechną wśród matematyków i filozofujących fizyków, ale raczej niepopularną wśród filozofów fizyki. Częstym zarzutem wysuwany przez nich pod adresem platonizmu matematycznego jest to, że byty matematyczne jako znajdujące się poza światem nie mogą na świat wpływać przyczynowo. Na przykład Michael Dummet pisze, że abstrakcyjne obiekty, a takimi są byty matematyczne, są pozbawione „mocy przyczynowej” i z tego względu „nie są one w stanie wyjaśnić czegokolwiek i świat wyglądałby tak samo, gdyby w ogóle nie istniały”²⁵.

Leibniz nie tylko przewidział ten zarzut, ale go odwrócił: świat sam z siebie („materia”) niczego nie wyjaśnia; jeśli w grę wchodzi poszukiwanie „źródła rzeczy”, musimy sięgnąć do struktur matematycznych.

²⁴*Teodycea*, s. 138.

²⁵M. Dummet, „What is Mathematics About?”, [w:] *Philosophy of Mathematics. An Anthology*, [red.] D. Jacqueline, Blackwell, Oxford 2002, ss. 19–29, cytat pochodzi ze s. 22.

Materia jest pozbawiona „mocy przyczynowej”; cała przyczynowość pochodzi od matematyki, której materia „podlega”. Odwołując się do współczesnego przykładu, jeżeli cząstka promieniowania kosmicznego zderza się z atomami górnej warstwy atmosfery i produkuje kaskadę innych cząstek, to dzieje się tak nie dlatego, że tak się zdarzyło, iż jakaś matematyczna struktura w przybliżeniu poprawnie ten proces opisuje, lecz dlatego że cząstki są realizacją pewnej matematycznej struktury i wykonują dokładnie to, co jest zakodowane w tej matematycznej strukturze. Leibniz by powiedział, że gdyby nie było matematycznych struktur, nie byłoby nic.

SUMMARY

CREATION OF THE UNIVERSE ACCORDING TO LEIBNIZ

Leibniz's idea of creation is best epitomized by a note written by him on the margin of his work entitled *Dialogus*. The note reads: „When God thinks things through and calculates, the world is made”. Simple calculations are almost mechanical. The true mathematical thinking begins when one is confronted with a problem that has to be solved, when starting from the known mathematical structure one has to construct a new structure, to comprehend its intricacies, the ways of its functioning, and its connections with other mathematical structures. And when one successfully applies the new mathematical structure to a physical theory, the new world is made. This was Leibniz's experience when he was discovering calculus and tried to apply it to mechanical problems.

Leibniz's doctrine that our world is the best of all possible worlds is often ridiculed, but this attitude is the result of a very superficial reading of Leibniz's texts. In fact, God's calculations to choose the best possible world are similar to solving the variational problem in mathematics. Leibniz claims that in mathematical reasoning if there is neither *maximum* nor *minimum* nothing can happen. Similarly, if there were no world better than all other possible worlds, God's wisdom would have not been able to create anything.

Some consequences of this doctrine, concerning the nature of space, time and causality, are also considered.

Krzysztof WÓJTOWICZ

Zakład Logiki

Instytut Filozofii UW

ANTYREALISTYCZNA UCIECZKA W SFERĘ MOŻLIWOŚCI

Niniejszy esej poświęcony jest prezentacji w popularnej formie podstawowych założeń stanowisk antyrealistycznych z grupy, której naczelne hasło można sformułować jako „matematyka dotyczy sfery czystej możliwości”. Mam na myśli koncepcje Chihary i Hellmana. Obie te koncepcje opierają się na pojęciach modalnych, czynią to jednak w inny sposób. Mam nadzieję, że ta praca zachęci Czytelnika do bliższego zapoznania się z tą dyskusją (a może także do włączenia się w nią). Ograniczam się tu do prezentacji, ograniczając do minimum własny komentarz¹.

WSTĘP

Każdy człowiek w swoim życiu opanował pewną porcję matematyki — być może na poziomie niewiele wykraczającym poza tabliczkę mnożenia i elementarną geometrię, a być może na poziomie studiów uniwersyteckich. Wszyscy jednak potrafimy podać (mniej lub bardziej wyrafinowane) przykłady twierdzeń matematycznych, i wszyscy jesteśmy przekonani, że jest właśnie tak, jak te twierdzenia mówią. Jednak na pytanie, do czego właściwie odnoszą się te twierdzenia, możemy odpowiedzieć na różne sposoby. Realiści, przekonani

¹Porównawczej analizie tych koncepcji poświęcona będzie oddzielna praca.

o tym, że twierdzenia matematyczne dotyczą pewnego obiektywnego porządku, powiedzą zapewne, że po prostu tak właśnie zachowują się obiekty matematyczne. Oczywiście, obiekty te nie są w żaden sposób postrzegalne, nie możemy ich zważyć ani zmierzyć. Istnieją — chciałoby się powiedzieć — w jakiś inny sposób, niż znane nam z doświadczenia codziennego stoły i krzesła. Nie ma sensu pytać o ich lokalizację ani o moment ich powstania. Obiekty matematyczne są abstrakcyjne, istnieją w sposób aczasowy i aprzestrzenny. Nie wchodzi w oddziaływania przyczynowe, więc w szczególności nie możemy ich poznać zmysłowo. Twierdzenia matematyczne mają walor obiektywności i pewności dzięki temu właśnie, że odnoszą się do tego niezmiennego, pozaczasowego świata tworów idealnych.

Myślę jednak, że stanowisko realistyczne, zakładające istnienie idealnych bytów matematycznych jest *prima facie* mniej wiarygodne niż stanowisko przeciwne. Realistyczne stanowisko budzi jednak zrozumiałe zastrzeżenia. Uważam tak, mimo iż sam jestem sympatykiem Stronnictwa Realistów. Muszą być zatem jakieś istotne argumenty na rzecz istnienia obiektów matematycznych — nie można ich istnienia przyjąć tak sobie *ad hoc*, tylko dlatego, że jest to koncepcja spójna i elegancka. Dlaczego, aby obliczyć koszt zakupów, albo skorzystać z rachunku różniczkowego dla obliczenia np. toru ruchu rakiety kosmicznej, mamy wierzyć w istnienie jakichś tajemniczych, idealnych, pozaczasoprzestrzennych, transcendentnych etc. bytów matematycznych? Czy gdyby pewnego dnia te obiekty abstrakcyjne zniknęły, utracilibyśmy zdolność liczenia?

Nic więc dziwnego, że nurty antyrealistyczne są bardzo silne i wpływowe we współczesnej filozofii matematyki. Stanowiska nominalistyczne występują w różnych wariantach, np. w postaci tzw. fikcjonalizmu². W myśl tego ujęcia, matematyka nie jest niczym innym, jak pewną spójną opowieścią, oczywiście bardziej złożoną, niż bajka o Czerwonym Kapturku, ale — co do swojego statusu ontologicznego i epistemologicznego — podobną. Fikcjonalistyczne wyja-

²Ścisłe rzecz biorąc jest to cała grupa stanowisk, tu jednak nie będę ich przedstawiał. Najważniejsi autorzy to Field i Balaguer ([Field 1980], [Balaguer 1998]).

śnienie wiąże się z pewnymi trudnościami — dotyczącymi chociażby tego, jak to się dzieje, że jedne bajki są przydatne w opisie działania silnika samochodowego (albo obliczenia trajektorii rakiety kosmicznej), a inne nie. Dlaczego akurat takie a nie inne teorie matematyczne (mające przecież status bajek) są przydatne przy opisie świata fizycznego, inne zaś nie? Z punktu widzenia stanowiska fikcjonalistycznego, te wszystkie teorie nie różnią się swoim statusem ontologicznym ani poznamy: żadna z nich nie ma interpretacji, a wszystkie je poznamy w taki sam sposób, jak życiorys Czerwonego Kapturka.

Tu chcę mówić o innej strategii i przedstawić podstawowe intuicje, jakie leżą u podłoża stanowisk, dla których punktem wyjścia jest oparcie się na pojęciach modalnych. Formułując to swobodnie, można powiedzieć że „modaliści” akceptują tezę, że matematyka nie dotyczy tak naprawdę obiektywnie istniejących bytów, ale jedynie sfery możliwości. Wiedza matematyczna nie dotyczy więc tego, co istnieje, ale tego, co jest możliwe. Oczywiście, modaliści są członkami Stronictwa Antyrealistycznego: na pytanie o to, czy obiekty matematyczne istnieją, odpowiedzą negatywnie (zaś żartobliwie: „mogłyby — ale im się nie chce”). Autorami podstawowych w tym nurcie koncepcji są Chihara i Hellman ([Chihara 1990], [Hellman 1989]).

1. LINGWISTYCZNY ANTYREALIZM CHIHARY

Filozoficzne *credo* Chihary wyraża się słowami: „Podstawową ideą w moim podejściu jest stworzenie systemu matematycznego, w którym twierdzenia egzystencjalne tradycyjnej matematyki zostaną zastąpione twierdzeniami dotyczącymi konstruowalności: tam, gdzie w tradycyjnej matematyce twierdzi się, że taki-to-a-taki obiekt istnieje, w tym systemie pojawiają się twierdzenia dotyczące konstruowalności” [Chihara 1990, 25]. Chihara odrzuca zatem stanowisko realistyczne (w szczególności zdecydowanie krytykuje pochodzący od Quine’a, a szeroko dyskutowany we współczesnej literaturze argument z niezbytności). Chihara docenia znaczenie problemu stosowalności, i konieczność wyjaśnienia tego problemu w każdym dojrzałym systemie

filozoficznym. Stawia sobie zatem za cel wyjaśnienie faktu, w jaki sposób matematyka pozbawiona przedmiotowego odniesienia może stosować się do opisu rzeczywistości. Odrzuca wyjaśnienie fikcjonalistyczne, w myśl którego zdania matematyki mają podobny status jak wypowiedzi o krasnoludkach. Chihara zwraca uwagę na to, że uznanie, iż fałszywe zdania dotyczące fikcyjnych bytów mogą mieć fundamentalne znaczenie dla rozwoju nauki jest filozoficznie bardzo kłopotliwy. Nie godzi się także na (pozornie) łatwe rozwiązanie formalistyczne, w myśl którego matematyka to pozbawiona pozajęzykowego odniesienia gra symboli. Chihara bowiem broni stanowiska, w myśl którego twierdzenia matematyczne są prawdziwe, choć nośnikiem (*truth-maker*) tej prawdziwości nie są abstrakcyjne byty matematyczne. Uznanie prawdziwości zdań matematycznych nie nakłada więc na nas obowiązku uznania istnienia obiektów matematycznych. Jest to zatem zabieg, który pozwala nam zachować fundamentalną kategorię prawdy matematycznej, nie wikłając się jednak w kłopotliwe założenia dotyczące ontologii dla matematyki. Takie stanowisko bywa w literaturze określane jako „realizm co do wartości logicznej” i zarazem „antyrealizm co do ontologii”.

W swojej głównej pracy Chihara przedstawia kilka systemów. Techniczna strona tego zagadnienia jest dość żmudna³, ciekawa jest natomiast zasadnicza idea, która kryje się za sposobem myślenia Chihary. Ilustruje on ją za pomocą znanej gry w konstruowanie tangramów: z kwadratu pociętego na 7 kawałków (trójkąty, kwadrat i romb) można układać różne figury (tangramy). Mogą być to zwykłe figury geometryczne, litery etc. Hipotetyczna teoria tangramów dotyczyłaby m.in. możliwości skonstruowania tangramów odpowiedniego typu (np. w kształcie litery T), zaś twierdzenia przybierałyby postać „Możliwe jest skonstruowanie tangramu takiego, że...”. Ta intuicja — zdaniem Chihary — winna być także zastosowana w odniesieniu do matematyki. Zdania egzystencjalne matematyki winny być bowiem interpretowane właśnie w duchu kwantyfikatora konstruowalności (wraża-

³Zainteresowany Czytelnik znajdzie szczegółowy opis techniczny np. w [Wójtowicz 2003].

jącego możliwość przeprowadzenia konstrukcji), a nie w duchu tez o absolutnym istnieniu⁴. Stwierdzenie, iż możliwe jest przeprowadzenie konstrukcji pewnego tangramu nie znaczy przecież wcale, iż taki tangram faktycznie istnieje. Możliwość konstrukcji nie implikuje tego, że została ona faktycznie przeprowadzona. Chihara twierdzi, że podobna sytuacja ma miejsce w wypadku wypowiedzi matematycznych.

Według Chihary, zdania matematyczne swoją prawdziwość zawdzięczają możliwości wykonania pewnych konstrukcji językowych. Nośnikiem prawdy matematycznej jest właśnie ta możliwość. W miejsce twierdzeń egzystencjalnych (np. „istnieje liczba naturalna, rzeczywista, etc.”) pojawiają się tezy dotyczące konstruowalności pewnych zdań w odpowiednio zdefiniowanych językach. Odwołanie do pojęć modalnych („możliwe jest skonstruowanie zdania takiego, że...”) pozwala na przypisanie zdaniom matematycznym wartości logicznej (a samej matematyce na zachowanie interpretacji, choć oczywiście interpretacji innej, niż chcą tego realiści).

Odwołując się do używanej przez Chihary ilustracji tangramów, powiedzielibyśmy, że w ramach systemów Chihary można mówić zarówno o poszczególnych elementach, z których tworzymy nowy tangram, jak i o możliwych do skonstruowania tangramach. Możemy mówić oczywiście o istnieniu kawałków tangramu (one są dane i ich nie musimy konstruować), i do nich będziemy odnosić się za pomocą zwykłych kwantyfikatorów. Nie możemy natomiast mówić o istnieniu tangramów, a jedynie o ich konstruowalności⁵.

Należy wyraźnie podkreślić, że Chihara mówiąc o konstruowalności nie ma bynajmniej na myśli konstruowania obiektów matematycznych, ale konstruowanie samych wypowiedzi (zdań) matematycznych. „W sensie, w jakim używam kwantyfikatorów konstruowalności, nie wiem, co by to miało znaczyć, iż możliwe jest skonstruowanie liczby czy zbioru” [Chihara 1990, 41]. Konstruowalność dotyczy tzw.

⁴„[I]stnienie w matematyce będzie zawsze wyrażane za pomocą kwantyfikatorów konstruowalności” [Chihara 1990, 39].

⁵Te intuicje znajdują oczywiście swoje formalne odbicie w składni i semantyce stworzonych przez Chiharę systemów.

zdań otwartych (to techniczne pojęcie systemu Chihary), zaś tezy dotyczące konstruowalności mają postać: „możliwe jest skonstruowanie zdania otwartego takiego, że...” i dotyczą możliwości wykonania ciągu pewnych czynności przez użytkowników języka (w tym przypadku — języka matematycznego). Nie ma znaczenia, jaka jest fizyczna realizacja tej wypowiedzi (czy jest to napis, ciąg gestów czy innych znaków [Chihara 1990, 40]). Zdania otwarte konstruowane są w tzw. logicznej przestrzeni zdań otwartych. Należy jednak podkreślić, że mówienie o tej logicznej przestrzeni ma charakter czysto heurystyczny — nie jest bowiem postulowane istnienie tej przestrzeni jako obiektu.

Konstruowalność w systemie Chihary jest pojęciem bardzo szerokim, nie powinniśmy utożsamiać go bynajmniej z restryktywnym rozumieniem matematycznych konstruktywistów. Chihara nie nakłada na klasę konstruowa(1)nych zdań w zasadzie żadnych warunków. To podejście jest to do tego stopnia liberalne, że nie żąda nawet, abyśmy byli w stanie podać warunki prawdziwości dla tych zdań czy abyśmy mogli je zrozumieć.

Prezentując swoją koncepcję, Chihara dla uwypuklenia intuicji posługuje się analogią geometrii euklidesowej. Zdaniem Chihary, stwierdzenie, iż możliwa jest np. konstrukcja prostej o określonych cechach jest w gruncie rzeczy jedynie stwierdzeniem, że natura przestrzeni geometrycznej nie wyklucza takiej konstrukcji — innymi słowy, że w przestrzeni geometrycznej jest miejsce na taką prostą [Chihara 1990, 49]. Chihara twierdzi, że nasze przekonanie o istnieniu odpowiedniej prostej ma swoje źródło właśnie w tym, że jest ona konstruowalna. Proponuje więc, aby odwrócić sposób myślenia: zamiast o istnieniu prostej, mówić jedynie o jej konstruowalności. To samo dotyczy wszystkich figur geometrycznych, a zatem rozumując w ten sposób, geometrię euklidesową będziemy mogli interpretować jako teorię dotyczącą wykonalności pewnych konstrukcji. W ten sposób uwolnimy się od bagażu ontologicznego, złożonego z abstrakcyjnych figur geometrycznych (nie tracąc jednak wyników matematycznych).

Koncepcja Chihary oparta jest na wykorzystaniu pojęć modalnych (chodzi bowiem o możliwość przeprowadzenia pewnej konstrukcji).

Jednak odwołania do pojęć modalnych nie niosą za sobą żadnych zobowiązań dotyczących ontologii. Chihara odwołuje się do analogii z wypowiedzią dotyczącą np. możliwości zbudowania w danym miejscu domu o odpowiedniej charakterystyce: to, że można taki dom zbudować (i że jest to zdanie prawdziwe!) nie znaczy bynajmniej, że faktycznie istnieje taki dom [Chihara 1990, 39]. Chihara nie twierdzi więc, że *possybilia* istnieją w jakimkolwiek sensie, jednak — jako narzędzie heurystyczne — można się do nich odwoływać w wyjaśnianiu roli matematyki w nauce⁶. Teoria przestrzeni logicznej zdań otwartych pozwala na eliminację założeń o istnieniu obiektów abstrakcyjnych, pozwalając na rekonstrukcję niezbędnych w zastosowaniach technik [Chihara 1990, 94].

2. MODALNY STRUKTURALIZM HELLMANA

Zasadniczy cel Hellmana jest taki sam jak Chihary (i jest to cel wspólny dla wszystkich przedstawicieli stanowiska antyrealistycznego): chodzi o eliminację założeń ontologicznych dotyczących istnienia abstrakcyjnych obiektów matematycznych. Warto podkreślić, że główna praca Hellmana nosi tytuł *Mathematics Without Numbers*, co stanowi wyraźne nawiązanie do głównej pracy Fielda *Science Without Numbers*⁷. Jednak Hellman wybiera zupełnie inną metodę niż Field. W przeciwieństwie do Fielda akceptuje tezę dotyczącą niezbędności matematyki w naukach empirycznych i nie stara się jej podważyć⁸. Wprost przeciwnie, fakt ten uważa za podstawowy dla dyskusji filozoficznej. Hellman (podobnie jak Chihara) zgadza się z tezą, że zdania matematyczne mają wartość logiczną (niezależnie od naszych zdolno-

⁶Chihara jest konsekwentnym antyrealistą także w odniesieniu do *possybiliów* — inaczej niż modalni realści (np. Lewis), nie uważa możliwych światów za istniejące w jakimkolwiek sensie.

⁷Hellman analizuje dość szczegółowo stanowisko Fielda i poświęca sporo uwagi porównaniu swojej koncepcji z koncepcją Fielda.

⁸Zdaniem Fielda, zdania matematyczne mają status wypowiedzi o użytecznych fikcjach. Szkicuje program wykazania zbędności matematyki w nauce opierający się na odpowiednich, tzw. jakościowych wersji teorii fizycznych.

ści poznawczych). Tym oczywiście różni się od fikcjonalistów. Jednak sam fakt uznania, że zdania matematyki mają wartość logiczną nie znaczy jego zdaniem bynajmniej, że istnieją obiekty matematyczne (czyli nie musimy przyjmować klasycznej, referencyjnej koncepcji prawdy w odniesieniu do zdań matematycznych). Celem Hellmana jest sformułowanie koncepcji, w której zostanie zachowana kategoria prawdziwości, ale nie kosztem przyjęcia silnych i nieakceptowalnych dla antyrealisty założeń ontologicznych. Podobnie więc jak Chihara, Hellman jest realistą co do wartości logicznej, zaś antyrealistą co do ontologii⁹.

Jednak Hellman zajmuje stanowisko zdecydowanie różne od stanowiska Chihary w kwestii oceny argumentacji Quine'a. Hellman uważa punkt widzenia Quine'a za dobry klucz do wyjaśnienia problemu źródeł wiedzy matematycznej. Fakt zastosowań uważa (podobnie jak Quine) za podstawowy dla dyskusji filozoficznej, choć oczywiście nie zgadza się z realistycznym stanowiskiem Quine'a. Pod tym względem Hellman przypomina więc Fielda, który również uważał argumentację Quine'a za niezwykle ważną dla dyskusji, zaś różni się od Chihary.

Koncepcja Hellmana czerpie inspiracje z dwóch podstawowych źródeł: (i) idei wykorzystania pojęć modalnych dla eliminacji zobowiązań ontologicznych; (ii) idei strukturalistycznego postrzegania matematyki. Zaś zasadnicza teza Hellmana dotycząca statusu matematyki może zostać wyrażona słowami: „matematyka to swobodne badanie strukturalnych możliwości w ramach odpowiednich środków dedukcyjnych” [Hellman 1989, 6]. Obiekty matematyczne nie istnieją, zaś matematyka dotyczy możliwych struktur.

Nie ma tu miejsca na szczegółowe analizy dotyczące strukturalizmu matematycznego. Na nasze potrzeby wystarczy zauważyć, że stanowisko strukturalistyczne różni się od stanowiska klasycznego, „obiektywego” realizmu matematycznego w kwestii natury obiektów matematycznych, ale nie w kwestii istnienia tych obiektów. Jednak strukturalistyczne inspiracje nie prowadzą Hellmana do akceptacji tezy realizmu matematycznego, ale raczej do pewnej wersji antyrealizmu (o charakterze modalnym). Hellman odwołuje się tu do punktu widze-

⁹Różni się pod tym względem od Fielda i innych fikcjonalistów.

nia Putnama ([Putnam 1967]). Zdaniem Putnama, jeśli zamiast mówić o obiektach matematycznych będziemy mówić o pewnych możliwościach, będziemy mogli wyeliminować zobowiązania ontologiczne nie płacąc jednak za to zbyt wysokiej ceny¹⁰. Pojęcia modalne uznamy za pierwotne (a więc nie zdefiniowane w semantyce teoriomnogościowej, obciążonej zobowiązaniami ontologicznymi), i to one umożliwią nam reinterpretację zdań matematycznych. Hellman podąża tym tropem, formułując tzw. modalno-strukturalistyczne interpretacje dla teorii matematycznych. W swojej pracy podaje takie interpretacje (rekonstrukcje) dla arytmetyki liczb naturalnych, arytmetyki liczb rzeczywistych i teorii mnogości. Nie interesują nas tu szczegóły techniczne, zatem ograniczę się tu do przedstawienia (na przykładzie teorii liczb, od której Hellman rozpoczyna swoje badania) jedynie pewnych podstawowych cech tej koncepcji.

Zasadniczy pomysł Hellmana polega na podaniu stosownych parafraz klasycznych zdań arytmetycznych jako warunkowych zdań modalnych. W standardowej, realistycznej interpretacji, zdania dotyczące liczb rozumiane są jako zdania o pewnych obiektach, zaś ich prawdziwość rozumiana jako zgodność z pewną pozajęzykową dziedziną¹¹. Hellman natomiast podaje modalne odpowiedniki tych klasycznych zdań. Jest to tzw. składowa hipotetyczna: wypowiedzi o liczbach przybierają formę „gdyby istniał pewien ω -ciąg¹², to zachodziłoby w nim zdanie α ”, zamiast „zdanie α jest prawdziwe w klasie liczb natural-

¹⁰Taką cenę płacą np. formalisci, twierdzący iż cała matematyka to gra niezinterpretowanych symboli. To pozornie proste wyjaśnienie rodzi jednak cały szereg trudności o charakterze filozoficznym, dotyczących np. problemu intuicji matematycznej czy roli matematyki w naukach empirycznych.

¹¹Nie musi chodzić tu o model w sensie technicznym (nasze intuicje dotyczące np. dotyczące prawdziwości zdań teorioliczbowych nie są sformułowane na ogół w terminach spełniania w strukturze relacyjnej). Ważne jest to, że mówimy tutaj o prawdziwości w zwykłym, korespondencyjnym sensie tego słowa.

¹²Mówiąc o ω -ciągu mamy po prostu ciąg o strukturze liczb naturalnych, czyli: 0,1,2,3,...

nych”¹³. Ogólnie, w interpretacji modalno-strukturalistycznej, zamiast mówić o tym, że zdanie α jest prawdziwe, mówi się o tym, że zdanie α byłoby prawdziwe w strukturze odpowiedniego typu — gdyby taka struktura istniała.

Oprócz składowej hipotetycznej, rekonstrukcja Hellmana zawiera tzw. składową kategorię, która nie ma charakteru warunkowego, ale mówi o możliwości istnienia pewnych struktur¹⁴. Hellman uzasadnia tę zasadę odwołując się do subtelnych rozważań dotyczących potencjalnej nieskończoności. Odwołanie się do obu tych składowych (hipotetycznej i kategoriowej) pozwala Hellmanowi na sformułowanie koncepcji wyjaśniającej naturę prawdy matematycznej, zachowanie pojęcia prawdy, a jednocześnie wyjaśnienie roli matematyki w naukach empirycznych i faktu niezbędności matematyki. W ujęciu Hellmana, miejsce też egzystencjalnych zajmują tezy o charakterze modalnym, wyrażające możliwość istnienia struktur odpowiedniego typu, oraz konieczności zachodzenia w tych strukturach odpowiednich zdań. Trzeba podkreślić, że Hellman mówiąc o możliwości istnienia struktur nie wygłasza też egzystencjalnych dotyczących istnienia possibilityów. Zdania te nie stwierdzają bowiem istnienia możliwych struktur, ale jedynie możliwość istnienia struktur.

Można wskazać szereg wspólnych cech stanowisk Chihary i Hellmana, z których najbardziej oczywistą jest ta, że obaj są antyrealistami, zaś w swoich programach odwołują się do pojęć modalnych. Podobieństw jest jednak więcej. Obaj uważają, że matematyka ma obiektywny charakter, który nie jest zależny od działalności matematyków. Obaj też uważają za zasadne posługiwanie się kategorią prawdy matematycznej (co odróżnia ich od fikcjonalistów), choć oczywiście interpretują tę kategorię na swój sposób (rzecz jasna, niezgodny z in-

¹³Strukturaliści myślą o liczbach nie jako o obiektach wyposażonych w pewną wewnętrzną naturę, ale jako o miejscach w pewnej strukturze. Dlatego mówią o ω -ciągu, a nie o klasie liczb naturalnych (traktowanych jako obiekty).

¹⁴W przeciwnym razie zdanie typu „gdyby struktura X była ω -ciągiem, to prawdziwe byłoby w niej zdanie α ”, w przypadku gdyby faktycznie nie istniała struktura X , byłoby pusto spełnione dla dowolnego zdania α , co jest sprzeczne z intuicjami. Dlatego potrzebna jest składowa kategoriowa.

terpretacją klasyczną). Swobodnie mówiąc, obaj wygłaszają podobną preambułę filozoficzną, natomiast sama realizacja i strategie uzasadnienia ich koncepcji jest istotnie różne.

Hellman i Chihara w różny sposób oceniają argument z niezbędności Quine'a. Chihara odrzuca koncepcję, w myśl której na identyfikację ontologii pozwala kryterium kwantyfikatorskie. To kryterium uważa bowiem za zależne od (jego zdaniem niewiarygodnej) tezy, iż to logika pierwszego rzędu jest „prawdziwą” logiką, pozwalającą na przedstawienie teorii w postaci kanonicznej, ujawniającej jej prawdziwą strukturę (i również jej zobowiązania ontologiczne). Metateoretyczne analizy w duchu Quine'a nie pozwalają — zdaniem Chihary — rozwiązać problemu istnienia obiektów matematycznych (który winien być raczej „atakowany” za pomocą metod nauk empirycznych). Hellman natomiast akceptuje kwantyfikatorskie kryterium istnienia Quine'a, zaś sam argument z niezbędności uważa za ważny argument na rzecz matematycznego realizmu. Konsekwentnie więc dba o to, aby w swojej koncepcji unikać kwantyfikacji po możliwych obiektach (possybiliach).

Zarówno Hellman, jak i Chihara zachowują kategorię wiedzy matematycznej. Wiedza ta nie dotyczy jednak ani składniowych własności systemów symbolicznych (jak chcą formalisci), ani „królestwa abstraktów” (jak chcą realisci), nie dotyczy też fikcji (jak chcą fikcjonalisci). Zdaniem Hellmana, tezy matematyczne dotyczą możliwości istnienia pewnych struktur oraz tego, że pewne fakty są konieczne w odpowiednich strukturach. Natomiast zdaniem Chihary zdania matematyczne należy interpretować jako wypowiedzi, które głoszą wykonalność pewnych konstrukcji językowych. Choć więc obaj autorzy odwołują się do pojęć modalnych, to jednak czynią to w zupełnie inny sposób, i — można powiedzieć — są to modalności innego typu. Żaden z nich nie jest też modalnym realistą (w duchu np. Lewisa): mówienie o możliwych światach stanowi dla jedynie zabieg o charakterze heurystycznym; żaden z nich nie przyjmuje też istnienia possybiliów.

Inna jest też rekonstrukcja formalna. Chihara proponuje własne systemy (dość odległe od codziennej praktyki matematycznej), Hel-

Iman natomiast podaje modalne rekonstrukcje standardowych teorii matematycznych. Rekonstrukcja Chihary nie ma związku z problemem stosowalności, natomiast Hellman ten fakt uwzględnia, analizując potrzeby konkretnych teorii empirycznych.

W mojej ocenie, koncepcja Hellmana jest znacznie dojrzsza zarówno pod względem argumentacji filozoficznej, jak i rekonstrukcji formalnej. Uważam też, że jest zdecydowanie łatwiejsza do zaakceptowania z punktu widzenia praktyki matematycznej oraz potrzeb teorii empirycznych. Jako sympatyk obozu Realistów, uważam Hellmana za znacznie ciekawszego (a przez to bardziej groźnego) przeciwnika niż Chiharę.

LITERATURA

Balaguer M.

[1998] *Platonism and Anti-Platonism in Mathematics*, New York, Oxford: Oxford University Press.

Chihara C.

[1990] *Constructibility and mathematical existence*, Oxford: Clarendon Press.

Field H.

[1980] *Science Without Numbers*, Oxford: Basil Blackwell.

Hellman G.

[1989] *Mathematics without Numbers*, Oxford: Clarendon Press.

Putnam H.

[1967] „Mathematics without foundations”, *Journal of Philosophy* 64, 5–22.

Wójtowicz K.

[2003] *Spór o istnienie w matematyce*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe Semper.

SUMMARY*ANTIREALIST ESCAPE IN A REALM OF POSSIBILITIES*

The article is devoted to a popular presentation of two important styles of thinking concerning the problem of existence of mathematical objects: Chihara's linguistic constructivism, and Hellman's modal structuralism. According to Chihara, mathematical statements should be interpreted as referring to certain linguistic construction; according to Hellman, mathematics is the science of possible structures. The motivations and main ideas are examined (without going into technical details), and the similarities and differences between these two viewpoints are highlighted.

Jerzy KACZMAREK

Wydział Filozoficzny KUL, Lublin

P. BERNAYSA KONCEPCJA POZNANIA MATEMATYCZNEGO

Klasyczne kierunki filozofii matematyki: logicyzm, intuicjonizm i formalizm dają jednowymiarowe i statyczne obrazy matematyki. Pomijają one zagadnienia genezy, kontekstu odkrycia i przemian zachodzących w matematyce. Traktują ją jako dziedzinę rozwijającą się w wyniku kumulatywnego gromadzenia niepodważalnych twierdzeń. Ich celem jest ustalenie trwałego fundamentu dla matematyki, którą uważa się za wiedzę pewną.

W latach sześćdziesiątych XX wieku pojawiły się w sposób wyraźny inne tendencje badawcze w odniesieniu do filozoficznych podstaw matematyki. Są one związane z koncepcjami quasi-empirycznymi, uwzględniającymi wpływy szeroko pojętego doświadczenia w procesie fundowania matematyki. Rzecznicy tych koncepcji interesują się aktualną praktyką badawczą uczonych. Uwzględniają aspekt historyczny i heurystyczny matematyki. Na gruncie nowych stanowisk dostrzega się, że praktyki badawcze w matematyce i w naukach przyrodniczych mają wiele cech wspólnych. Matematyka, podobnie jak fizyka, nie jest niepodważalna i rozwija się poprzez rewizję i korektę starych teorii. W ramach nowych koncepcji mówi się dużo o praktycznej użyteczności idei matematycznych, która jest czynnikiem uzasadniającym wartość matematyki. Nie akcentuje się tu już aspektu normatywnego, lecz opisuje się akceptowane przez matematyków środki i metody badawcze oraz uwzględnia się podmiot epistemiczny.

W ramy quasi-empirycznych koncepcji filozofii matematyki wpisują się poglądy I. Lakatosa, M. Kline'a, W.V. O. Quine'a, H. Putnama, R.L. Wildera, A. Mostowskiego czy L. Kalmára¹.

Analogiczne do nich stanowisko zajmował również F. Gonseth i P. Bernays. Swoje poglądy z filozofii matematyki Gonseth sformułował już w latach dwudziestych XX wieku. Następnie rozwijał je w ramach filozofii otwartej, z którą z kolei Bernays zetknął się i zaakceptował dwadzieścia lat później.

Metanaukowe poglądy P. Bernaysa ulegały zmianom. Mając to na uwadze, artykuł został podzielony na dwie zasadnicze części. W pierwszej przedstawia się filozoficzne inspiracje i zorientowanie ewolucyjnych zmian jego poglądów. Natomiast w drugiej, dłuższej części, zrekonstruowano Bernaysa poglądy epistemologiczne z okresu jego inspiracji Gonsethowską filozofią otwartą. Jest to końcowa i najbardziej dojrzała faza ewolucji jego twórczości z zakresu epistemologii matematyki.

1. INSPIRACJE FILOZOFICZNE I EWOLUCJA POGLĄDÓW

Paul Isaak Bernays (1888–1977) studiował w Berlinie matematykę, filozofię i fizykę teoretyczną. Słuchał wykładów I. Schur'a, E. Landau'a, L. Frobeniusa, K. Stumpfa, E. Cassirera i M. Plancka. Następnie w Getyndze brał udział w wykładach D. Hilberta, H. Weyla, F. Kleina, M. Borny, W. Voigta i L. Nelsona.

Paul Bernays przez wiele lat (1917–1934) pracował pod kierunkiem Hilberta i rozwijał myśl twórcy formalizmu. Owocem ich wspólnej działalności twórczej jest dwutomowa monografia *Grundlagen der Mathematik*, Springer, t. I, Berlin 1934, t. II 1939. Przedstawia się tam sposoby ugruntowania matematyki w oparciu o hilbertowski formalizm². Zawarty tam program Hilberta wyraża sprzeciw wobec zakładania na matematykę jakichkolwiek ograniczeń³.

¹R. Murawski, „Wstęp”, [w:] *Współczesna filozofia matematyki*, ss. 29–31.

²G. Heinzmann, *Paul Bernays et philosophie ouverte*, ss. 19–20.

³T. Batóg, *Bernays Paul Isaac (1888–1977)*, ss. 160–164.

Filozoficzna myśl Bernaysa ewoluuje od teoriopoznawczych poglądów zaczerpniętych od L. Nelsona i J.F. Friesa do epistemologii otwartej lansowanej przez F. Gonsetha.

Fries uprawiał psychologiczno — antropologicznie interpretowany kantyzm. Z kolei Nelson kontynuował metodę krytyczną Kanta w wersji przekształconej przez Friesa. Według Nelsona filozofia krytyczna opierać się ma na zaufaniu do metody naukowej. Uważał, że problemu obiektywnej ważności poznania nie można rozstrzygać, stosując takie kryteria, jak: zgoda powszechna, oczywistość czy użyteczność⁴.

Weylowskie idee podejmowane i rozwijane przez Gonsetha i Bernaysa to: dostrzeżenie w matematyce przejawu działalności twórczej człowieka i uwzględnianie w genezie poznania matematycznego istotnej roli doświadczenia i intuicji⁵. Według Weyla nauka oddala się coraz bardziej od poznania potocznego. Wskazuje on również na wzajemne oddziaływania zachodzące pomiędzy nauką, kulturą, doświadczeniem i filozofią czy też między faktami, konstrukcjami a ideami⁶. Bernays również i do tych poglądów twórczo nawiązuje w swoich publikacjach.

Neokantysta E. Cassirer uważał system filozofii Kanta za zbyt statyczny i wąski. W odniesieniu do tego poglądu Bernays optował za zmiennością ujęć intuicyjnych, a Gonseth dodatkowo stał na stanowisku fenomenologii otwartej. Cassirer zajmował się teorią pojęć uwzględniającą zmiany w myśleniu naukowym. Uważał, że treścią pojęć naukowych są relacje i struktury, że podstawa poznania nie polega na stwierdzaniu faktów, lecz wymaga założeń teoretycznych⁷. Bernays idee te podjął i rozwijał.

W szczególności koncepcją rozwijaną przez Bernaysa i współcześnie kontynuowaną i dyskutowaną jest strukturalizm. Głosi on, że matematyka bada struktury, a nie wyizolowane obiekty. Te ostatnie występują we wzajemnych relacjach i są jedynie elementami w struk-

⁴W. Dłubacz, *Fries Jakob Friedrich*, ss. 642–643; tenże, *Nelson Leonard*, ss. 567–570.

⁵E. Piotrowska, *Między matematyką a fizyką*, ss. 166, 168.

⁶J. Dembek, *Przestrzeń i nieskończoność*, ss. 119–123.

⁷Z. Kuderowicz, *Ernst Cassirer jako filozof kultury*, ss. 231–235.

turach. Stanowisko takie jest dostrzegane w pracach R. Dedekinda, B. Russella, D. Hilberta, N. Bourbakiiego oraz M. Resnika, S. Shapiro i G. Hellmana⁸.

Jednym z prekursorów strukturalizmu był L. Brunschvicg. Uważał on, że proces unifikacji matematyki może nastąpić w wyniku badania jej struktur algebraicznych i topologicznych⁹. Pod koniec XIX wieku w swoich artykułach P. Duhem zauważył, że dzięki strukturom matematycznym mamy wgląd w funkcjonowanie rzeczywistości¹⁰. Właściwością myśli strukturalistycznej jest postrzeganie świata relacyjnie (a nie substancjalnie). Taki właśnie sposób badanie rzeczywistości G. Bachelard przypisuje myśli naukowej¹¹. Natomiast w przypadku F. Gonsetha i J. Piageta logika, ujmowana jako „fizyka obiektów jakichkolwiek” (Gonseth) bądź „fizyka działań na obiektach jakichkolwiek” (Piaget), konstytuuje relacje zachodzące między dowolnymi obiektami. Zaś system takich relacji tworzy strukturę.

W *Remarques pour la philosophie de la mathématique*¹² Bernays wyraża stanowisko quasi-empiryzmu w kształtowaniu się podstaw nauki oraz skłania się ku pragmatyzmowi w nauce. Nawiązuje do gonsethowskiego rozumienia logiki jako ogólnej teorii obiektów i podejmuje ujęcie logiki jako „fizyki obiektu jakiegokolwiek”. Akceptuje również Gonsetha koncepcję przemian dialektycznych zachodzących w nauce i w umyśle uczonego. Jest to idea procesu rozwojowego poznania naukowego, według której zachodzi schematyczna zgodność pomiędzy tym, co subiektywne, a tym, co obiektywne; pomiędzy tym, co abstrakcyjne, a tym, co konkretne; pomiędzy tym, co racjonalne czy teoretyczne, a tym, co rzeczywiste czy eksperymentalne.

Odwołując się do gonsethowskiej fenomenologii otwartej, Bernays odrzuca kantyizm i zrywa z neokantowskimi poglądami L. Nelsona i J.F. Friesa. Np. w artykule: *Points de vue sur le problème de*

⁸R. Murawski, „Wstęp”, [w:] *Współczesna filozofia matematyki*, ss. 38 n.

⁹A. Lemańska, *Wybrane zagadnienia z filozofii matematyki*, s. 213.

¹⁰M. Heller, *Kosmologia i rzeczywistość*, s. 142.

¹¹G. Bachelard, *Le nouvel esprit scientifique*, s. 4.

¹²P. Bernays, *Remarques pour la philosophie de la mathématique*, ss. 193–198.

*l'évidence*¹³ Bernays dostrzega mankamenty apriorystycznej koncepcji Nelsona i Friesa i optuje za gonsethowską ideą niewystarczalności powoływania się na oczywistość w nauce oraz za uwzględnieniem w poznaniu naukowym działalności umysłu. Opowiada się po stronie dynamicznych interakcji czynników naukotwórczych wpływających na zmiany zachodzące w obszarze przedstawień intuicyjnych i rozumu. Mówi o ewolucji oczywistości matematycznych, wywołanej zmianami przyjmowanych założeń.

Od końca lat 30-tych XX wieku współpraca między Bernaysem a Gonsethem była bardzo ścisła. Wyrażała się ona w organizowaniu wspólnych kolokwiów (*Entretiens de Zurich*), w zakładaniu odpowiednich struktur akademickich, w wydawaniu wspólnego czasopisma. Dodatkowo Bernays umożliwił niewidomemu Gonsethowi poznanie aktualnych technik badawczych stosowanych w podstawach matematyki. Z kolei Gonseth dostarczał Bernaysowi odpowiedniego kontekstu filozoficznego do jego badań matematycznych¹⁴.

Bernays i Gonseth wraz z K. Dürrem i K.R. Popperem założyli *L'Union Internationale de Logique, de Methodologie et de Philosophie des Sciences*.

W latach 40-tych Bernays wiąże się ze szkołą Gonsetha zwaną „Szkołą Zurichu” bądź „Szkołą *Dialectica*”, która przeciwstawiała się epistemologicznym poglądom m.in. racjonalizmu kartezjańskiego, Koła Wiedeńskiego i aprioryzmu kantowskiego.

Od 1947 roku Bernays, Gonseth i G. Bachelard rozpoczęli wydawanie czasopisma *Dialectica*, na łamach którego dawali wyraz swoim nowatorskim poglądom z zakresu filozofii nauki¹⁵. W pierwszym jego numerze Bernays oznajmia akceptację teoriopoznawczych poglądów Gonsetha, mówiąc „o naszej szkole filozofii otwartej”¹⁶.

Współczesny filozof G. Heinzmann zauważa, że Bernays zainteresował się gonsethowskim idoneizmem nie tyle w wyniku studium

¹³P. Bernays, *Points de vue*, ss. 105–111.

¹⁴G. Heinzmann, *Paul Bernays et la renovation des fondements*, s. 3.

¹⁵G. Heinzmann, *Paul Bernays et philosophie ouverte*, ss. 19–20.

¹⁶P. Bernays, *Contradiction*, „*Dialectica*”, s. 308.

samej epistemologii, ale pragnąc rozwiązać problemy, które napotkał wraz z Hilbertem w badaniach nad podstawami matematyki¹⁷.

Na *Premiers Entretiens de Zurich* (1938) Bernays w duchu gonthowskim zwrócił uwagę, że brak jest wyraźnej linii demarkacyjnej rozgraniczającej to, co pewne od tego, co wątpliwe¹⁸.

Bernays aktywnie uczestniczył w tworzeniu słynnego programu D. Hilberta. Zauważył, że kryzys matematyki powstały w wyniku pojawienia się m.in. twierdzeń limitacyjnych nie zagrażał rozwojowi samej matematyki. To, co zostało zakwestionowane, to nasze wcześniejsze idee dotyczące matematyki, nasze teorie poznania matematycznego. Bernays wiele artykułów poświęca właśnie temu ostatniemu zagadnieniu¹⁹.

Jego stanowisko cechuje pluralizm punktów widzenia w odniesieniu do przedmiotu badania. W całym okresie swojej twórczości (zarówno w latach trzydziestych jak i siedemdziesiątych) niezmiennie uwzględnia potrzebę wielu stanowisk ujmujących podstawy matematyki. Uważa, że kwestię ujęcia podstaw matematyki nie wyczerpuje żadne stanowisko monistyczne, takie, jak logicyzm, formalizm czy intuicjonizm. Problemy fundamentów matematyki domagają się kombinacji różnych punktów widzenia. Według Bernaysa matematyka to nie tylko gra symboli. W poznaniu matematycznym liczy się także intuicja i poczucie pewności. Jego zdaniem w analizie metoda matematyczna zawiera pewien rodzaj intuicyjności i pewności, których nie można nabyć w operacjach czysto formalnych²⁰.

Bernays głosi zasadę pluralizmu w filozofii matematyki. Zauważa potrzebę przyjęcia zarówno intuicjonizmu jak i metod platonistycznych. Np. intuicjonizm jest przydatny dla teorii liczb, metoda półplatonistyczna (posługująca się ideą ogółu liczb całkowitych) nadaje się dobrze do teorii liczb rzeczywistych, a zwykły platonizm jest odpowiedni dla geometrycznej teorii kontinuum. Stanowisko takie jest

¹⁷G. Heinzmann, *Paul Bernays et philosophie ouverte*, s. 23.

¹⁸Tamże.

¹⁹H.B. Sinaceur, *Introduction*, ss. 8, 11.

²⁰P. Bernays, *Symposium sur les fondements*, s. 212.

szczególnie widoczne w *Sur le platonisme en mathématique*²¹, gdzie pojawia się również podsumowanie i ocena sporów filozoficznych o naturę matematyki w pierwszej połowie XX wieku.

Bernays uwzględnia pragmatyczny status matematyki. Według niego racjonalność nauki wiąże się z osiąganiem nie tyle pewności absolutnej (początkowo przyjmowanej przez program Hilberta), co pewności praktycznej. Pewność praktyczna dotyczy samej matematyki i należy ją odróżnić od pewności empirycznej, która z kolei dotyczy aplikacji matematyki²².

Świat obiektów matematycznych wchodzi w zakres doświadczenia umysłu. Matematyka nie jest rezerwuarem wiedzy apriorycznej, jest wynikiem aktywności umysłu reagującego na sytuacje dostarczane przez konstrukcje idei przyswajanych czy adoptowanych przez system²³.

Metanaukowa koncepcja Bernaysa jest również podobna do poglądów J. Cavailllesa. Obaj szukali stanowiska pośredniego pomiędzy platonizmem pożądanym w rozważaniach zbiorów nieskończonych i struktur abstrakcyjnych, a empiryzmem pragmatycznym podyktowanym przez rozwijającą się praktykę matematyczną²⁴.

2. EPISTEMOLOGIA OTWARTA

P. Bernays (przed Kuhnem) zdawał sobie sprawę, że dokonująca się w nauce rewizja polega na wprowadzeniu nowego systemu pojęciowego i nie można jej sprowadzać jedynie do kwestii ustalania prawdziwości czy fałszywości twierdzeń²⁵.

Jego zdaniem obniżenie wartości pojęcia prawdy nie jest metodologiczną konsekwencją niewspółmierności pojęciowej teorii opartych

²¹P. Bernays, *Sur le platonisme*, s. 89.

²²H.B. Sinaceur, *Introduction*, s. 13.

²³Tamże, s. 14.

²⁴Tamże, s. 15.

²⁵P. Bernays, *Grundsätzliches*, „Dialectica”, s. 274; G. Heinzmann, *Paul Bernays et philosophie ouverte*, s. 24.

na odmiennych paradygmatach. Fakt ten jest raczej związany z epistemologiczną konsekwencją uznawanej teorii poznania²⁶.

Bernays rezygnuje z kantowskiego podziału zdań na analityczne i syntetyczne, którego trudności są już dziś dobrze znane za sprawą filozoficznej twórczości W.V. O. Quine'a. W zamian optuje za wprowadzeniem rozróżnienia elementów teorii uzasadnionych formalnie i w sposób obiektywny (przedmiotowy)²⁷. Od razu widać tu, jaki wpływ na epistemologiczną twórczość Bernaysa wywarły niepowodzenia hilbertowskiego formalizmu. Nie mogąc wykazać w sposób czysto formalny niesprzeczności układu tez, trzeba odwoływać się do modeli semantycznych. W ten sposób Bernaysowi udało się powiązać Gonsethowską zasadę rewizji z zasadą dualności uwzględniającą wzajemne relacje pomiędzy elementami teoretycznymi i empirycznymi. O wzajemnej interakcji zachodzącej pomiędzy elementami języka teoretycznego i obserwacyjnego mówił także H. Poincaré²⁸.

Przyjmuje się tutaj holizm metodologiczny, który jest dość znamienny w filozofii otwartej. Informacja dotycząca rzeczywistości transcendentnej nie jest bezpośrednim odzwierciedleniem danych czysto empirycznych. Bernays przeciwstawia się poglądom neopozytywistycznym dotyczącym czysto empirycznych podstaw nauki. Mówi, że organizacja doświadczenia musiałaby być zupełnie odmienna od naszej, ażeby mogła być owocna teoria ściśle bazująca na ujęciu tego, co jest zgodne z bezpośrednią percepcją podmiotu poznającego. Teorie nie są efektem wyłącznie naszych instynktownych dyspozycji, lecz i tego, co dodaje twórcza aktywność naszego umysłu reagującego na zmieniające się uwarunkowania teoretyczne i empiryczne²⁹. W analizie procesu poznawczego nie należy rozdzielać elementów racjonalnych i empirycznych. Stąd nie należy się zgadzać ze stanowiskiem stwierdzającym, że iluzja jest jedynie fałszywą interpretacją zarejestrowanych samych danych empirycznych. Nasze doświadczenie nie

²⁶G. Heinzmann, *Paul Bernays et philosophie ouverte*, s. 24.

²⁷Tamże.

²⁸Tamże.

²⁹P. Bernays, *Existence mathématique*, s. 114.

wyczerpuje się na czystych wrażeniach zmysłowych. Bernays wyciąga dalsze konsekwencje z zasady dualności, mówiąc, że nie ma zasadniczej różnicy (zdecydowanej granicy) między mitem a teorią naukową. Występuje tu różnica stopnia rozwinięcia elementu racjonalnego. Stąd też w nauce potrzebne jest wyostrzenie krytycyzmu i - zgodnie z zasadą rewizyjności — otwarcie się na doświadczenie³⁰.

Według Bernaysa występuje korelacja pomiędzy racjonalnością a empirycznością. To, co empiryczne nie może być przeciwstawiane temu, co racjonalne. To, co empiryczne jest przeciwstawiane systemom czy zasadom apriorycznym. Natomiast to, co racjonalne jest z kolei przeciwstawiane naszej zdolności doznawania wrażeń. Doświadczenie nie jest czysto zmysłowe. W odniesieniu do matematyki Bernays mówi o „doświadczeniu umysłowym”³¹.

Dzięki skorelowaniu empiryczności z racjonalnością w nauce rewizja nie polega już na krytyce danych zmysłowych przez rozum, ale na rewizji poznania wcześniejszego z punktu widzenia wiedzy późniejszej (pod jakimś względem lepszej)³².

Za Gonsethem Bernays uwzględnia tworzenie struktur matematycznych dzięki procesowi schematyzacji danej dziedziny rzeczywistości. Dzięki tej procedurze istnieje możliwość badania wielu dziedzin podobnych strukturalnie, ale różnych pod względem ich zawartości treściowej. W tym stadium badawczym rozróżnia się jeszcze „aksjomatyzację schematyzującą” i „aksjomatyzację strukturującą”. Te dwa sposoby aksjomatyzacji znajdują się na różnych poziomach abstrakcji. „Aksjomatyzacja schematyzująca” zawiera język zaangażowany ontologicznie, w którym stosuje się nazwy własne. Natomiast w „aksjomatyzacji strukturującej” obiekty są utożsamiane z elementami struktury, którą z kolei wyraźnie określa układ aksjomatów. Obiekty są tu poznawane jedynie jako elementy struktury. Modele semantyczne,

³⁰G. Heinzmann, *Paul Bernays et philosophie ouverte*, s. 25; P. Bernays, *Quelques points*, „Synthese”, s. 321.

³¹G. Heinzmann, *Paul Bernays et philosophie ouverte*, s. 25; P. Bernays, *Dritte Gespräche von Zurich*, „Dialectica”, s. 131.

³²G. Heinzmann, *Paul Bernays et philosophie ouverte*, s. 26; P. Bernays, *Grundsätzliches*, „Dialectica”, s. 276.

które spełniają taki układ aksjomatów są ujmowane jako zawartość empiryczna struktury. One realizują strukturę. Stanowią — jak chce Bernays, a przed nim Gonseth — jej „znaczenie zewnętrzne”³³.

Przyjmując zasadę dualności, Bernays i Gonseth odrzucają R. Carnapa opozycję pomiędzy językiem teoretycznym a językiem obserwacyjnym. Język obserwacyjny nauki odnosi się do zastanych stanów poznawczych, do wcześniejszych przedstawień i pojęć uprzednich, w których jest już zawarty aspekt teoretyczny. Bernays za Gonsethem mówi, że to, co empiryczne i to, co teoretyczne nie jest odseparowane, lecz konstituuje dwa aspekty przedmiotu poznania³⁴. Te dwa języki są ze sobą powiązane już w swojej genezie. Pomiedzy nimi zachodzi korespondencja schematyczna, która tworzy się za sprawą takich procedur, jak „aksjomatyzacja schematyzująca” i „strukturująca”.

Procedury schematyzacji i strukturalizacji konstituują zdaniem Bernaysa dwa „horyzonty obiektywności”, które pozostają we wzajemnej ze sobą zależności. Bernays nie stosuje Gonsethowskiego terminu: „horyzont rzeczywistości”, ponieważ nie uważa, ażeby matematyka mogła być sprowadzana do rzeczywistości w jakimkolwiek bądź znaczeniu tego terminu. W ten sposób wychodzi on poza empiryzm H.L. Helmholtza i idzie w kierunku intuicji intelektualnej³⁵. Rewizja pojęcia „horyzontu rzeczywistości” (aspektu ontologicznego teorii) i zwrócenie się w stronę aspektu epistemologicznego pojęcia obiektywności wnosi pewien rozwój do filozofii otwartej. Ujednolicając płaszczyznę badania do sfery poznawczej, nie miesza się aspektu ontologicznego i epistemologicznego na gruncie metanaukowych rozważań. Takie zrewidowanie Gonsethowskiego ujęcia rzeczywistości i skierowanie się ku obiektywności stanowi według G. Heinzmanna istotny postęp, jaki Bernays wnosi do epistemologii otwartej³⁶.

Heinzmann również zauważa, że zdaniem Bernaysa matematyka sformalizowana nie może być pozbawiona elementu intuicyjnego. Ro-

³³F. Gonseth, *Le problème du temps*, s. 159; P. Bernays, *Remarks*, „Dialectica”, s. 50.

³⁴P. Bernays, *Sur le rôle de la langue*, s. 189.

³⁵P. Bernays, *Überlegungen zu F. Gonseth's Philosophie*, „Dialectica”, ss. 125 n.

³⁶G. Heinzmann, *Paul Bernays et philosophie ouverte*, ss. 27–28.

dzi się tu jednak pytanie, czy ufność pokładana w intuicji nie stanowi swego rodzaju rehabilitacji kartezjańskiej koncepcji odwoływania się w poznaniu naukowym do oczywistości jako do kryterium prawdy. Jednakże według Bernaysa również oczywistość podlega ewolucji³⁷.

Na jednym ze swoich odczytów Bernays (za Gonsethem) mówi, że matematyczne ujęcie jakiejś dziedziny przyrody polega na utworzeniu jej schematu. Takie teorie matematyczne odpowiadają rzeczywistości transcendentnej na zasadzie korespondencji schematycznej. Konstruowane schematy posiadają swoją strukturę wewnętrzną. W ten sposób matematyka może być pojmowana jako ogólna nauka dotycząca takich struktur³⁸.

W ujęciu Bernaysa pojęcie dialektyki posiada nieco inne znaczenie niż u Gonsetha. Gonsethowska dialektyka wiąże się ze zmianą czy modyfikacją wzajemnie wpływających na siebie elementów (teoretycznych, empirycznych i intuicyjnych). Jest to niczym dialog, czy konfrontacja stanowisk, w wyniku której jest możliwe skorygowanie bądź odrzucenie którejs z stron (np. jakiejś opcji teoretycznej). Natomiast dialektyka rozważana przez Bernaysa nie jest konfrontacją opozycyjnych stanowisk czy wykluczających się stanów rzeczy, lecz jest komplementarnością ujęć teoretycznych czy aspektów metodologicznych. Egzemplifikacją takiego stanowiska jest relacja pomiędzy teorią falową i teorią korpuskularną, które są ujęte w ramach teorii kwantowej³⁹. Stanowiska takie jest z kolei bliskie G. Bachelarda ujęciu dialektyki poznania naukowego.

Odejście od metanaukowego stanowiska Kartezjusza czy Kanta uwolniło matematyków od permanentnej troski o zgodność ich koncepcji z danymi oczywistości intuicyjnej, od troski, która bez wątpienia opóźniła zrodzenie się geometrii nieeuklidesowych i akceptację ich naukowego charakteru. Uwolnienie się matematyki od danych oczywistych zaowocowało powstawaniem systemów abstrakcyjnych.

³⁷G. Heinzmann, *Paul Bernays et la renovation des fondements*, s. 2.

³⁸P. Bernays, *Language, Mathematics and Knowledge*, (Lecture given at Princeton University, April 25, 1956), Manuscrit, Archives H. Poincaré, Nancy.

³⁹G. Heinzmann, *Paul Bernays et la renovation des fondements*, s. 8.

Jednakże, jak zauważa Bernays czy E.W. Beth, intuicja nie utraciła całkowicie swojego znaczenia dla matematyków. Choć respektowanie oczywistości stwarzało pewne niebezpieczeństwa dla rozwoju matematyki i hamowało rozwój systemów abstrakcyjnych, to jednak powoływanie się na intuicję okazywało się również źródłem owocnych ukierunkowań heurystycznych⁴⁰.

Przy tej okazji Bernays wyraźnie podkreśla, że idea osiągnięcia pewności absolutnej jest iluzoryczna dla myśli ludzkiej. Zamiast niej zdobywamy „pewność praktyczną” w wyniku zastosowania i wykorzystywania wiedzy⁴¹.

Zasadą metodologiczną akceptowaną przez Bernaysa jest, aby w punkcie wyjścia procesu badawczego nie przyjmować idei absolutnego gwarantowania prawdziwości jakiegokolwiek twierdzeniu, ale, aby poprzestać na takim uzasadnieniu sądów czy rozumowań, które uznamy za zadowalające w tym też oprzeć się na oczywistości odnoszącej się do przedmiotu poznania. Oczywiście może być np. istnienie przedmiotu czy zachodząca relacja między obiektami czy ich własnościami⁴².

Bernays jednakże zauważa, że oczywistość nie jest elementem poznawczym niezmiennym w intelektualnej historii ludzkości. Intuicyjna oczywistość podlega wpływom doświadczenia. Gonseth powiedziała, że nasza intuicja jest otwarta na szeroko pojęte doświadczenie. W oparciu o nowe założenia wynikające z rozwoju poznania naukowego nabywamy nowe intuicje tego, co oczywiste, które mogą wyeliminować intuicje wcześniejsze. Intuicyjne takie nie mają charakteru natiwistycznego — są nabywane przez podmiot. Intuicja badacza jest skorelowana z rozwojem wiedzy i szeroko pojętym doświadczeniem. Na skutek ich wzajemnego na siebie oddziaływania obserwuje się progresywną orientację przemian dokonujących się w nauce i w naszej umysłowości. Stanowisko takie jest zgodne z Gonsethowską filozofią otwartą.

⁴⁰E.W. Beth, *L'Evidence acquise selon Bernays*, s. 137.

⁴¹P. Bernays, *Avant-propos*, s. 21.

⁴²P. Bernays, *Quelques points*, „Synthese”, s. 321.

W ramach oczywistości już oddalonych Bernays wymienia zapartywania realizmu naiwnego oraz zasady fizyki perypatetyckiej. Jako przykład oczywistości nabytych, a które mogą zostać porzucone są przedstawione oczywistości dominujące w geometrii euklidesowej. Przy okazji Bernays zauważa, że w dziedzinie geometrii najbardziej pierwotny i fundamentalny charakter oczywistości relacji topologicznych. Stanowisko takie jest zbieżne z poglądami Betha⁴³.

Bernays zwraca również uwagę, że oczywistości doświadczenia potocznego nie zostały całkowicie wyeliminowane przez rozwijające się poznanie naukowe. Nadal towarzyszą nam w życiu codziennym. Są to Gonsethowskie niezbywalności. Doświadczenie naukowca i jego ukonstytuowana intuicja tworzy nowy zasób tego, co oczywiste.

Według Bernaysa niemal wszystkie oczywistości matematyczne są nabyte. Formują się one w wyniku rozwoju matematyki zgodnie z Gonsetha procedurą dialektyki zakładającej wzajemnie korygujące oddziaływania naszego umysłu i nowych ustaleń nauki. Przemiany dialektyczne dokonują się wówczas w naszym umyśle, wpływając na korygowanie naszej wyobraźni. W pewnym stadium takiego wzajemnego dialektycznego rozwoju kształtują się nowe intuicyjne ujęcia tego, co oczywiste⁴⁴.

W poznaniu naukowym panuje tendencja do eliminacji oczywistości jako kryterium uzasadniającego akceptowanie twierdzeń. Bernays zgadza się z takim stanowiskiem. Jednakże chce dla niej zachować miejsce w heurystyce, w analogii i interpretacji. Uważa również, że nie można się obyć bez oczywistości dotyczącej relacji formalnych, które są niezbędne m.in. do kontrolowania funkcjonowania dialektyki czy do stwierdzania sprzeczności. Oczywistość wpisuje się także w proces badawczy nauk empirycznych. Jest ona związana z czynnością obserwacji jako sposób jawienia się przedmiotu podmiotowi.

Pragnąc zaś pozostać wiernym Gonsethowskiemu idoneizmowi, Bernays rekapitułuje swoje rozważania na temat oczywistości mówiąc, że nie może być jedynym kryterium prawomocności poznania.

⁴³E.W. Beth, *L'Evidence acquise selon Bernays*, ss. 137–138.

⁴⁴P. Bernays, *Quelques points*, „Synthese”, ss. 322–324.

Potrzeba jeszcze ujęcia racjonalnego, racji argumentów przekonywających o słuszności czy zasadności danego stanowiska⁴⁵.

Według Bernaysa obiekty matematyczne należą do bytów idealnych. Nie przypisuje się im charakteru rzeczywistości konkretnej, istniejącej samej przez się. Przedmioty poznania matematycznego należą do tego typu obiektów, co rodzaje, jakości, konfiguracje formalne, normy, relacje, pojęcia. W procedurach badawczych oraz w rozważaniach na poziomie poznania potocznego mamy do czynienia z obiektami idealnymi. Bernays podkreśla, że stanowisko takie nie zawiera żadnego założenia co do sposobu istnienia rozpatrywanych przedmiotów, a w szczególności odnośnie ich istnienia autonomicznego⁴⁶. Bernays odrzuca jako nieumotywowaną koncepcję platonizmu dotyczącą egzystencji obiektów matematycznych⁴⁷.

Przyjmuje zasadę dualności Gonsethowskiej epistemologii otwartej, wedle której czynniki racjonalne i empiryczne biorą udział w procesach poznawczych. Zasada ta ma również zastosowanie w poznaniu matematycznym. W matematyce i logice konstrukcje nie są ustanowione apriorycznie, ale formują się, wychodząc od pewnego rodzaju doświadczenia. Dziedziny te bazują na racjonalno — empirycznym punkcie wyjścia. Logika stanowi przez to, jak chce Gonseth, „fizyką obiektu akiegokolwiek”⁴⁸.

W przypadku poznania logiko — matematycznego Bernays mówi nie tyle o doświadczeniu, co o eksperymentowaniu myślowym. Eksperymentowanie to ma polegać na próbach dobierania procedur metodologicznych aplikowanych do wymogów rozważanego problemu. Konsekwencją takiego postępowania jest pluralizm konkurencyjnych ujęć przedmiotu badanego. Taki stan rzeczy na gruncie matematyki jest analogiczny do występowania teorii konkurencyjnych (równoważnych empirycznie), które spotyka się w dziejach nauk przyrodniczych⁴⁹.

⁴⁵Tamże, ss. 325–326.

⁴⁶P. Bernays, *Existence mathématique*, ss. 114–115.

⁴⁷Tamże, s. 124.

⁴⁸Tamże, ss. 115, 122–123.

⁴⁹Tamże, s. 123.

Stosowane procedury metodologiczne dotyczą określonej dziedziny rzeczywistości matematycznej. Ale z drugiej strony sama rzeczywistość matematyczna jest niezależna od aplikowanych procedur metodologicznych. Np. struktury zawarte w geometrii euklidesowej są niezależne od metod ich ujmowania — od różnych ujęć aksjomatycznych. Określona dziedzina rzeczywistości matematycznej — np. struktury zawarte w geometrii euklidesowej — w badaniu teoretycznym odgrywają rolę tego, co dane i niezmiennie⁵⁰.

Bernays analogicznie rozpatruje zagadnienia ontologiczne w matematyce. Twierdzenia dotyczące egzystencji bytów matematycznych są odniesione do kontekstu systemu myślowego, który pełni tu funkcje ram metodologicznych. Takie zrelatywizowanie twierdzeń jest niejako zrekomensowane przez fakt, że istotne własności rzeczywistości matematycznej ujmowane w ramach danych metod są niezmiennie wobec partycularności (czy zmienności) tych metod. Rzeczywistość obiektów matematycznych wykracza poza wszelkie ramy metodologiczne (o ile całkowicie nie wyczerpuje się w nich). Ideę takiej autonomiczności bytów matematycznych Bernays nie utożsamia z koncepcją platoizmu⁵¹.

Według Bernaysa przedmioty rozważań nauk przyrodniczych cechują się różnymi sposobami istnienia. Np. sposób istnienia rzeczywistości transcendentnej, relacji, praw przyrody, itd. Podobnie mówił również G. Bachelard. Natomiast w matematyce Bernays nie zauważa już takiego zróżnicowania bytów pod względem sposobu egzystencji. W rzeczywistości matematycznej istotne znaczenie mają relacje. W matematyce nie chodzi już o byt czy obiekty, lecz o zachodzące między nimi stałe związki strukturalne, które są niezależne od sposobu ich prezentowania za pomocą takich czy innych ujęć metodycznych⁵².

W rozważaniach nad rozwojem matematyki Bernays uwzględnia aktywność umysłu ludzkiego. Nakreśla drogę postępowania matematycznego. Przyjmując konkretne obiekty w punkcie wyjścia, myśl ma-

⁵⁰Tamże, s. 123.

⁵¹Tamże, s. 124.

⁵²Tamże, ss. 124–125.

tematyczna przejawia się w ustalaniu i intuicyjnym ujmowaniu przedmiotu badania. Następnie za sprawą konceptualizacji tego, co zostało intuicyjnie ujęte i dzięki powiązaniom relacyjnym ukonstytuowanych twierdzeń, dochodzi się do określonych systemów matematycznych, które z kolei mogą być skutecznie aplikowane do danej dziedziny rzeczywistości. Przedmiot badań naukowych, zarówno w fizyce jak i w matematyce, nie jest nam z góry dany. Jest on determinowany teoretycznie. Powstaje w wyniku opracowań twórczych dokonywanych przez uczonych⁵³.

Analogiczny schemat genezy nauki przedstawia F. Gonseth i G. Bachelard. Gonseth dostrzega trzy aspekty nauki: aspekt intuicyjny, teoretyczny i eksperymentalny. Wszystkie one pod wpływem wzajemnych oddziaływań ulegają zmianie, która ma charakter rozwojowy. Gonseth mówi o obowiązującej w poznaniu naukowym metodologicznej zasadzie strukturalności i zasadzie integralności, aplikujących się do wyżej wymienionych elementów.

Podobnie jak twórca filozofii otwartej, Bernays zauważa, że w wyniku rozwoju matematyka traci charakter poznania potocznego, które to stanowiło jej punkt wyjścia. Wraz ze zmianami dokonującymi się na gruncie nauki, pod wpływem nowych założeń i asymilowanych doświadczeń, przemianom będzie też ulegała intuicja uczonego. W wyniku przemian powstaje też wiele systemów matematycznych, gdzie każdy z nich jest teorią jednej struktury egzystującej pośród innych struktur. A rozwój poznania matematycznego jest ukierunkowany na tworzenie ogólnej formalnej teorii struktur⁵⁴.

Bernays nie uważa za mankament połączenia w matematyce elementów intuicyjnych i formalnych. Według A. Heytinga łączenie tych dwóch czynników utrudnia rozważanie kwestii przedmiotu matematyki. Bernays sądzi, że konstrukcje systemów matematycznych i metamatematycznych polegają właśnie na umiejętnym powiązaniu elemen-

⁵³P. Bernays, *La mathématique comme*, ss. 129, 132.

⁵⁴Tamże, s. 131.

tów intuicyjnych, teoretycznych i formalnych. Takie holistyczne ujęcie jest zrealizowane np. w teorii liczb⁵⁵.

Bernays odrzuca pogląd I. Kanta, wedle którego struktury naszych możliwości poznawczych są determinowane podmiotowymi kategoriami apriorycznymi. Matematyczne ujęcie przyrody nie jest określone jedynie poprzez nasze pierwotne możliwości przedstawień intuicyjnych. Z tego punktu widzenia świat matematyczny wykracza poza kategorie umysłowe znajdujące się na poziomie poznania potocznego.

Uwzględnienie konstrukcyjnych możliwości naszego umysłu, możliwości przyswajania nowych ustaleń naukowych i uznawania ich za zrozumiałe, doprowadziło Gonsetha, a za nim i Bernaysa, do przyjęcia stanowiska fenomenologii otwartej. Nasze zdolności ujmowania intuicyjnego są otwarte na nowe doświadczenia i rozwijają się pod ich wpływem, poszerzając w ten sposób zakres możliwości rozumienia i konstruowania⁵⁶.

Krytykując metanaukowe poglądy R. Carnapa, Bernays przeciwstawia się traktowaniu nauki jako wytworu stanowiącego wiedzę już skończoną, optuje za uwzględnieniem genezy i rozwoju nauki oraz podkreśla wagę badań metodologicznych i rozważań heurystycznych. Odnosi się to zarówno do nauk empirycznych jak i matematycznych. Przy tej okazji Bernays powołuje się na poglądy G. Polya. Wskazuje on na jedność metodologiczną nauk matematycznych i przyrodniczych⁵⁷. To ostatnie stanowisko jest również respektowane na gruncie Gonsethowskiej epistemologii otwartej.

Według Bernaysa w procesie poznawania podmiot odwołuje się (bardziej lub mniej świadomie) do wcześniejszych swoich poglądów i przekonań. Stanowią one nabyte wyposażenie intelektualne podmiotu, uprzednie — jak mawiał Gonseth — względem aktualnej sytuacji poznawczej. Nie ma ono statusu apriorycznej kategorii poznawczej ustanowionej odgórnie i raz na zawsze. W razie potrzeby następuje re-

⁵⁵Tamże, ss. 132–133.

⁵⁶Tamże, ss. 133–134.

⁵⁷P. Bernays, *Sur le rôle de la langue*, ss. 177–179.

fleksja nad tym, co było uprzednie, w wyniku której mogą ulec zmianie wszelkie ustalenia wcześniejsze.

Metodyka postępowania badawczego nauki domaga się, ażeby uczynić przedmiotem badań to, co było uprzednie. Wówczas na miejsce uprzednich idei, np. poznania potocznego, przychodzą pojęcia i zasady specjalnie ustanowione jako wyjściowe czy pierwotne założenia systemu. Bernays sugeruje, że w ten sposób dokona się redukcja niepożądanych (np. subiektywnych czy potocznych) założeń i dziedzina tego, co uprzednie będzie stawać się coraz węższa⁵⁸.

W odróżnieniu od idei aprioryczności, która sugeruje elementy absolutnie pierwsze, pojęcie uprzedniości jest zrelatywizowane do danego stanu poznania bądź do danej dyscypliny.

Takie uświadomienie sobie istnienia wstępnych pojęć i założeń w procesie poznania oraz potrzeby ich badania i w razie konieczności korygowania lub eliminowania, może być postrzegane jako dokonujący się postęp nie tylko w teorii poznania naukowego, ale i w ogólnej filozoficznej refleksji nad naturą poznawania⁵⁹.

Bernays zauważa, że związki teorii z rzeczywistością transcendentną są dane poprzez różnorodne relacje. Np. relacje, w oparciu o które wprowadza się układ współrzędnych czasoprzestrzennych. Relacje, które są związane ze skutkami eksperymentalnymi wywieranymi przez stany systemu na nasze bezpośrednie percepcje. Czy wreszcie relacje, w wyniku których są dostarczane dane do zinterpretowania⁶⁰.

Według niego matematyka traktuje o strukturach możliwych, opracowanych w postaci systemów wyidealizowanych czy abstrakcyjnych. Natomiast logika zajmuje się warunkami i ogólnymi formami rozumowań.

Uważa on, że Quine'a w gruncie rzeczy słuszna argumentacja przeciwstawiania się podziałowi zdań na analityczne i syntetyczne nie rozpatruje faktu, że rozróżnienie to uwzględnia rzecz istotną. Mianowicie różnicę pomiędzy dyskursem matematycznym, a odmiennymi

⁵⁸Tamże, s. 183.

⁵⁹Tamże, s. 183.

⁶⁰Tamże, s. 187.

od niego fizykalnymi aspektami badawczymi odnoszącymi się do empirii. Należy wziąć pod uwagę, że twierdzenia matematyczne bywają uzasadniane w sposób odmienny niż twierdzenia fizyki (w przypadku tych ostatnich szeroko uwzględnia się testy empiryczne)⁶¹.

Matematyka, która zajmuje się strukturami w sposób ogólny, ma duże znaczenie dla innych dyscyplin naukowych. Bowiem we wszystkich dziedzinach badawczych mamy do czynienia ze strukturami. Są to struktury społeczne, ekonomiczne, ciał niebieskich, procesów życia, itd. Znaczenie matematyki dla innych nauk polega na aproksymatywnym reprezentowaniu procesów natury poprzez struktury matematyczne.

Matematyka zajmuje się strukturami wyidealizowanymi i jest zdominowana przez metodę dedukcyjną. W procesie idealizacji następuje konceptualizacja tego, co jest ujęte w sposób intuicyjny. Nie należy zatem ostro przeciwstawiać elementów intuicyjnych, temu, co dyskusyjne (rozumowe)⁶².

Bernays nie nadaje poznaniu matematycznemu cech pewności apriorycznej. Uważa, że w badaniach matematycznych musimy zdobywać i kierować się „doświadczeniem duchowym”⁶³. O roli doświadczenia uczonego na gruncie nauk matematycznych mówił również Gonseth. Jednakże poznanie matematyki elementarnej charakteryzuje się zdaniem Bernaysa szczególną pewnością, ponieważ obiekty matematyczne są tu z jednej strony intuicyjnie oczywiste, a z drugiej strony zabieg idealizacji oddala nas od subiektywności.

Bernays zauważa, że racjonalność wcale nie musi się wiązać z osiągnięciem pewności. W przypadku rezygnacji z łączenia racjonalności z pewnością (a więc z kontekstem uzasadnienia) zyskamy możliwość docenienia racjonalności heurystycznej (związanej z kontekstem odkrycia), której rola dla rozwoju nauki jest nie do przecenienia⁶⁴.

⁶¹P. Bernays, *Remarques pour la philosophie*, s. 195.

⁶²Tamże, ss. 195–197.

⁶³Tamże, s. 197.

⁶⁴Tamże, ss. 197, 198.

Odwołując się do poglądów Gonsetha, Bernays mówi, że w naukowym obrazie rzeczywistości nie osiągamy adekwatnego jej ujęcia, lecz jedynie — korespondencję schematyczną. Gonseth podkreśla, że przedstawienie rzeczywistości przez naukę jest jej reprezentacją schematyczną. Naukowe poznanie świata dostarcza różnych możliwych aspektów jej ujęć. Ujęcia te są schematyczne. To, co jest określone jako schematyczne, to „rekonstrukcja sytuacji lub procesu w deskrypcji teoretycznej”⁶⁵.

Poznanie naukowe jest schematyczne. Ustalone prawa są traktowane jako symboliczne aproksymacje tego, czego w rzeczywistości dotyczą. Schematyczny charakter poznania naukowego ujawnia się szczególnie podczas rozwoju nauki. Np. uważane w fizyce za fundamentalne prawo grawitacji I. Newtona okazało się konsekwencją aproksymatywną einsteinowskiej teorii grawitacji⁶⁶.

Schematyczny charakter ujęcia stanu rzeczy dotyczy procesów mikroskopowych, które kierują się prawami indeterministycznymi czy determinizmu statystycznego⁶⁷.

Możliwość schematycznego przedstawienia przedmiotu poznania przez teorie naukowe wskazuje, że struktura bardziej skomplikowana może być z powodzeniem zastąpiona dla osiągnięcia danych celów przez strukturę o dużo mniejszym stopniu skomplikowania. Teoria aproksymatywnie reprezentująca badaną dziedzinę rzeczywistości jest odpowiednia ze względu na określone potrzeby jej zastosowania⁶⁸.

Bernays ukazuje pewne ograniczenia epistemiczne związane ze schematyzacją procesu badawczego:

- Badania są zdeterminowane do określonej dziedziny rzeczywistości ograniczonej czaso — przestrzennie z niepełnym uwzględnianiem oddziaływującego otoczenia.
- W każdym stadium badań znane są tylko pewne rodzaje struktur, procesów, obiektów i zależności.

⁶⁵P. Bernays, *La correspondance schématique*, s. 199.

⁶⁶Tamże, s. 200.

⁶⁷Tamże, s. 201.

⁶⁸Tamże, s. 200.

- Jedynie poznane już aspekty przedmiotu epistemicznego można uwzględnić przy charakteryzowaniu jakiegoś stanu rzeczy.
- Pomimo znacznych postępów poznawczych w nauce nie ma przekonujących argumentów na rzecz osiągnięcia pełnej adekwatności epistemicznej.
- Schematy teoretyczne są spełniane jedynie aproksymatywnie przez określone układy rzeczywistości⁶⁹.

Matematyka może być uważana za teorię schematycznych ujęć struktur rzeczywistości. Przy takim ujęciu będzie uwzględniona istotna rola matematyki dla nauk przyrodniczych, opierająca się na korespondencji schematycznej zachodzącej pomiędzy strukturami matematycznymi a jej modelami semantycznymi. Struktury matematyczne otrzymuje się wówczas poprzez procedury idealizacji i abstrakcji, zastosowane wobec zjawiskowo ujętej rzeczywistości⁷⁰.

Jeśli przyjąć za Bernaysem, że matematyka jest nauką o wyidealizowanych strukturach rozważanej dziedziny rzeczywistości, to stanowisko takie broni przed koncepcją aprioryzmu i fikcjonalizmu w odniesieniu do fundamentów matematyki. W oparciu o takie stanowisko można wyjaśnić fakt możliwości aplikowania matematyki do nauk przyrodniczych (i poza przyrodniczych)⁷¹.

LITERATURA

- Bachelard G., *Le nouvel esprit scientifique*, Paris: Alcan 1934.
- Batóg T., *Bernays Paul Isaac (1888–1977)*, [w:] *Przewodnik po literaturze filozoficznej XX wieku*, [red.] B. Skarga, t. 1, Warszawa: PWN 1994, ss. 160–164.
- Bernays P., *Avant-propos*, [w:] tenże, *Philosophie des mathématiques*, (traduction de H.B. Siaceur) Paris: Vrin 2003, ss. 21–24.

⁶⁹Tamże, ss. 200–203.

⁷⁰Tamże, s. 203.

⁷¹Tamże, s. 210.

- Bernays P., *Contradiction et non-contradiction*, „Dialectica” 1947/1, ss. 305–309.
- Bernays P., *Existence mathématique et non-contradiction (1950)*, [w:] tenże, *Philosophie des mathématiques*, (traduction de H.B. Siaceur) Paris: Vrin 2003, ss. 113–127.
- Bernays P., *Dritte Gespräche von Zurich*, „Dialectica” 1952/6, ss. 130–136.
- Bernays P., *Grundsätzliches zur philosophie ouverte*, „Dialectica” 1948/2, ss. 275–279.
- Bernays P., *Language, Mathematics and Knowledge*, (Lecture given at Princeton University, April 25, 1956), Manuscrit, Archives H. Poincaré, Nancy.
- Bernays P., *La correspondance schématique et les structures idéalisées (1970)*, [w:] tenże, *Philosophie des mathématiques*, (traduction de H.B. Siaceur) Paris: Vrin 2003, ss. 199–210.
- Bernays P., *La mathématique comme familière et inconnue à la fois (1955)*, [w:] Tamže, ss. 129–134.
- Bernays P., *Points de vue sur le problème de l'évidence (1946)*, [w:] Tamže, ss. 105–111.
- Bernays P., *Quelques points de vue concernant le problème de l'évidence*, „Synthese” 1946/5, ss. 321–329.
- Bernays P., *Remarks to „the End of a Phase”*, „Dialectica” 1963/16, ss. 49–50.
- Bernays P., *Remarques pour la philosophie de la mathématique (1969)*, [w:] tenże, *Philosophie des mathématiques*, (traduction de H.B. Siaceur) Paris: Vrin 2003, ss. 193–198.
- Bernays P., *Sur le platonisme en mathématique (1935)*, [w:] Tamže, ss. 83–98.
- Bernays P., *Sur le rôle de la langue du point de vue épistémologique (1961)*, [w:] tamže, ss. 177–191.
- Bernays P., *Symposium sur les fondements des mathématiques (1971)*, [w:] tamže, ss. 211–233.

- Bernays P., *Überlegungen zu F. Gonseth's Philosophie*, „Dialectica” 1977/31, ss. 119–128.
- Beth E.W., *L'Evidence acquise selon Bernays*, [w:] E.W. Beth, J. Piaget, *Epistémologie mathématique et psychologie*, Paris: PUF 1961, ss. 136–139.
- Dembek J., *Przestrzeń i nieskończoność*, Kraków: Wydawnictwo Naukowe PAT 1994.
- Dłubacz W., *Fries Jakob Friedrich*, [w:] *Powszechna encyklopedia filozofii*, t. 3, (E-G), Lublin: Polskie Towarzystwo Tomasza z Akwinu, 2002, ss. 642–643.
- Dłubacz W., „Nelson Leonard”, [w:] *Powszechna encyklopedia filozofii*, t. 7, (M-P), Lublin: Polskie Towarzystwo Tomasza z Akwinu, 2006, ss. 567–570.
- Gonseth F., *Le problème du temps*, Neuchâtel: Griffon 1964.
- Heinzmann G., *Paul Bernays et philosophie ouverte*, [w:] J. Gasser, H. Volken (eds.), *Logic and set theory in 20th century Switzerland*, Bern 2001, ss. 19–29.
- Heinzmann G., *Paul Bernays et la renovation des fondements philosophiques des mathématiques*, [w:] *Actes du Colloque Pensée et Science*, Cret-Berrard 2002, <<http://www.univ-nancy2.fr>>, s. 8 wydruku komputerowego.
- Heller M., *Kosmologia i rzeczywistość*, [w:] *Nauka i wyobraźnia*, Kraków: Znak 1995, ss. 125–144.
- Kuderowicz Z., *Ernst Cassirer jako filozof kultury*, [w:] tenże, *Filozofia współczesna*, t. 2, Warszawa: WP 1983, ss. 230–264.
- Lemańska A., *Wybrane zagadnienia z filozofii matematyki*, [w:] A. Lemańska, M. Lubański, *Z zagadnień filozofii przyrodoznawstwa i filozofii przyrody*, Warszawa: UKSW 2004, ss. 113–230.
- Murawski R., *Współczesna filozofia matematyki. Wybór tekstów*, Warszawa: 2002.

Piotrowska E., *Między matematyką a fizyką. Badania naukowe i refleksje filozoficzne Hermanna Weyla*, [w:] E. Piotrowska, D. Sobczyńska, *Między matematyką a przyrodoznawstwem*, Poznań: UAM 1999, ss. 159–184.

Sinaceur H.B., *Introduction de la traductrice*, [w:] tenże, *Philosophie des mathématiques*, (traduction de H.B. Siaceur) Paris: Vrin 2003, ss. 7–17.

SUMMARY

BERNAYS'S CONCEPTION OF MATHEMATICAL COGNIZANCE

Bernays's philosophical thought evolved from L.Nelson's and J.F.Frics's epistemological outlook to Gonseth's open epistemology (from the Kantian doctrine to open phenomenology). The paper is divided into two parts. The first part deals with philosophical inspirations and the evolution of Bernays' metascientific outlook. The second part considers his epistemological views from the period of inspiration by Gonseth's open philosophy. It is the final, mature stage of Bernays' evolution that is important for mathematical epistemology.

Dominika DOMACIUK
Lublin

ZASADY WARIACYJNE A ICH TELEOLOGICZNA INTERPRETACJA

1. Wstęp

Zasady wariacyjne, które pojawiły się w XVIII w., wzbudziły od razu duże zaciekawienie. Max Laue w *Historii Fizyki* pisał, że stało się tak w dużej mierze za sprawą teleologicznej interpretacji zasad całkowych. Taka interpretacja dała nadzieję, że możliwe jest zajrzenie do planu Stwórcy, który tak urządził świat, by pewne wielkości — występujące w owych zasadach — przybierały wartości najmniejsze¹. Swój udział w tym miała również koncepcja Leibniza, mówiąca, że nasz świat jest „najlepszy z możliwych”, czyli ze wszystkich światów, które mogły by być stworzone, jest tym, który oprócz nieuniknionego zła zawiera najwięcej dobra. Stwierdzenie to możemy uznać za pewną zasadę wariacyjną opartą na metafizycznej przesłance: oto mając zadane warunki, jakimi są tu pewne ilości dobra i zła, świat rozwija się w taki sposób, aby spełniona była zasada minimum zła².

Tradycja takiego sposobu myślenia miała swój początek jeszcze w starożytności. Kulistość Ziemi i okrężne tory planet były dla Platona dowodem na to, że w świecie panują kształty najprostsze i najdoskonalwsze. Odkryte własności przyrody wydawały się zrozumiałe tylko po

¹Por. M. Laue, *Historia fizyki*, (tłum. A. Teske), PWN, Warszawa 1957, ss. 35–37.

²Por. M. Planck, *Nowe drogi poznania fizycznego a filozofia*, (tłum. K. Napiórkowski), Wydawnictwo Instytutu Filozofii i Socjologii PAN, Warszawa 2003, ss. 79–81.

przyjęciu, że jest ona zbudowana celowo. Tak więc Platon wprowadził do filozofii boskiego architekta, któremu przyświecał pewien cel: doskonałość budowli. Demiurg, mając za wzór idee, urządził świat tak, aby uczynić go możliwie najlepszym³. Za finalizmem opowiadali się również jego następcy⁴, chociaż poglądy na ten temat podlegały różnym zmianom. Arystoteles uważał, że zasadniczą własnością przyrody jest prawidłowość i stały kierunek rozwoju, który można wyjaśnić przez przyjęcie określonego celu. Stoicyzm rozumiał celowość jako naturalną własność materii, natomiast św. Tomasz z Akwinu był przekonany, że świat rozwija się celowo według planu boskiego. Organiczną budowę świata głoszone w dobie Odrodzenia i Romantyzmu. Więc, mimo krytyki ze strony m.in. Galileusza, Spinozy i Newtona, w czasach nowożytnych odwołanie do celowości świata było nadal częstym sposobem wyjaśniania zjawisk. Na wzór działań człowieka, procesy zachodzące w świecie tłumaczono odwołując się do metafizyki.

Oczywiście jeszcze na początku XIX w. mieszanie języka naukowego z filozoficznym nie było uważane za coś negatywnego⁵. Dopiero tworzyła się metodologia, która jest uznawana współcześnie przez naukowców. W jej świetle można powiedzieć, że największe sukcesy fizyki były możliwe dzięki świadomemu odrzuceniu wszelkich teleologicznych sposobów myślenia⁶. Dlatego fizycy sprzeciwiają się próbom mieszania praw fizycznych z teleologicznymi punktami widzenia⁷. Tymczasem wydaje się, że nie wszyscy filozofowie nauki są przekonani o tym, że praw fizycznych nie można uznawać za prawa celowościowe. Powstaje więc naturalne pytanie: skąd taka interpretacja,

³Por. W. Tatarkiewicz, *Historia Filozofii*, PWN, Warszawa 1978, t. I, ss. 92, 112–113, 131–132, 277.

⁴Przytaczam tu jedynie najważniejsze poglądy filozoficzne związane bezpośrednio z tematem artykułu.

⁵Jeszcze Lagrange krytykował Laplace'a za słowa, że „hipoteza Boga była mu zbędna w wyjaśnianiu systemu świata”.

⁶Por. M. Planck, dz. cyt., s. 82.

⁷Inaczej jest w biologii — tam dyskusja toczy się na wielu płaszczyznach, nie tylko na metodologicznej, ale również epistemologicznej i ontologicznej.

która w żaden sposób nie może być przyjęta na gruncie metodologii fizyki?

W naukach przyrodniczych celowość może być ujmowana w co najmniej trzech aspektach. W aspekcie semantycznym problem dotyczy języka używanego do opisu zjawisk, wskazującego pośrednio lub bezpośrednio na realizowane w przyrodzie cele⁸. Ale nie zapominajmy, że językiem fizyki jest matematyka. Zgodnie z tym, analizie należy poddać równanie matematyczne wraz z jego słownym objaśnieniem. Zgadza się, z tym, że interpretacja filozoficzna zasad mechaniki może być ciekawa poznawczo, ale pod warunkiem, że dokonamy wnikliwej analizy rachunku wariacyjnego oraz modeli fizycznych, które są na nim oparte. Natomiast pobieżne potraktowanie zasad wariacyjnych prowadzi właśnie do takich nieporozumień, jak akcentowanie związku całkowych zasad z teleologicznym sposobem myślenia.

Naszą intencją będzie pokazanie, że związek ten jest tylko pozorny. Zasadnicza część artykułu poświęcona jest całkowym zasadom wariacyjnym. Na początku krótko przedstawimy podstawowe różnice między zasadami różniczkowymi a całkowymi, zaś potem opiszemy historię kolejnych sformułowań zasad całkowych i omówimy zasadę Hamiltona. Na koniec wykażemy, dlaczego naszym zdaniem interpretacja teleologiczna całkowych zasad wariacyjnych jest bezzasadna.

Pragniemy w tym miejscu podziękować Prof. Wiesławowi A. Kamińskiemu za merytoryczną pomoc w realizacji tematu badawczego, do którego odnosi się ten artykuł. Szczególne podziękowania należą się dr hab. Markowi Szydłowskiemu za cierpliwość w czytaniu tej pracy i liczne, cenne uwagi.

2. RÓŻNICZKOWE ZASADY I PRAWA RUCHU

Zasady nazywamy różniczkowymi, ponieważ możemy z nich wyprowadzić prawa ruchu w postaci układu równań różniczkowych. Do

⁸Por. S. Mazierski, „Celowość w naukach przyrodniczych”, [w:] *Encyklopedia Katolicka*, Lublin 1976, t. II, ss. 1410–1411.

wariacyjnych zasad mechaniki klasycznej należą: zasada przesunięć wirtualnych Bernoulliego, zasada d'Alemberta, zasada Jourdana, zasada najmniejszego przymusu Gaussa oraz zasada najprostszego toru Hertza. Pierwsza z tych zasad odnosi się do statyki, kolejne dotyczą dynamiki układu. Dla przykładu podamy zasadę d'Alemberta dla układu n punktów materialnych z więzami, będących w ruchu:

$$\sum_{i=1}^n [(\mathbf{X}_i - m_i \ddot{\mathbf{x}}_i) \delta \mathbf{x}_i] = 0,$$

gdzie i oznacza numer punktu materialnego ($i = 1, 2, 3, \dots, n$). W powyższym równaniu \mathbf{X}_i wyraża siły zewnętrzne i wewnętrzne, $m_i \ddot{\mathbf{x}}_i$ — siły d'Alemberta natomiast $\delta \mathbf{x}_i$ — przesunięcia wirtualne. Zasada ta opiera się na porównaniu pewnego stanu mechanicznego ze stanami sąsiednimi, które otrzymuje się z pierwotnego przez przesunięcia wirtualne. Widzimy, że praca sił zewnętrznych i wewnętrznych oraz sił d'Alemberta na przesunięciach wirtualnych musi być równa zeru. Można z tej postaci szybko wyprowadzić równania ruchu punktu materialnego. Z tej zasady otrzymuje się łatwo pokrewne zasady: zasadę Jourdana oraz zasadę Gaussa. Nie będziemy jednak dokładnie omawiać każdej z tych zasad. Istotne natomiast jest stwierdzenie, że zależnie od charakteru problemu fizycznego, z którym mamy do czynienia możemy stosować różne zasady, które w szczególnych przypadkach sprowadzają się do równań Newtona.

Chcielibyśmy podkreślić, że zasady te nie zawierają wypowiedzi co do przebiegu ruchu na dłuższym odcinku toru — charakterystyczną cechę rzeczywistego ruchu umieszczają one we własności ruchu, mającej sens w określonej chwili. Zwykle zależność funkcyjną interpretuje się jako wyraz związku przyczynowego. Różniczkowe prawo ruchu Newtona wiąże ze sobą bezpośrednio siłę (czyli przyczynę ruchu) ze zmianą ruchu wywołaną tą przyczyną (czyli przyśpieszeniem): w każdym infinitezymalnym przedziale czasu działa na punkt materialny siła, która powoduje zmianę wektorów prędkości oraz przemieszcze-

nia⁹. Proszę zwrócić uwagę, że jest w tym jakby zakodowana **przyczynowość**: ruch na dłuższych odcinkach drogi jest budowany z ciągu przyczyn i skutków określających położenie ciała na odcinkach „nieskończenie” krótkich.

Wszystkie wymienione zasady posiadają taką nieprzyjemną własność, że do ich sformułowania konieczne jest uwzględnienie szczególnych współrzędnych punktowych rozważanego układu mas. W ogólności zależnie od wyboru współrzędnych punktowych otrzymujemy więc zupełnie różne ich postaci. Aby uwolnić się od konieczności użycia szczególnych współrzędnych punktowych, możemy sformułować zasadę, która z góry rozważa pewien przedział czasu. Takie rozumowanie prowadzi nas do wariacyjnych zasad całkowych, które orzekają, że rzeczywisty ruch wyróżnia się spośród wszystkich ruchów wirtualnych tym, że dla dowolnej dopuszczalnej wariacji znika pewna całka po czasie.

3. SFORMUŁOWANIE ZASAD CAŁKOWYCH

3.1. ZASADA FERMATA

Najstarszą zasadą wariacyjną w fizyce jest zasada Fermata, chociaż jej wariacyjny charakter nie został jednak od razu dostrzeżony¹⁰. Fermat twierdził, że sygnał świetlny biegnie z pierwszego punktu do drugiego po najszybszej trasie niezależnie od tego jak złożone prze-

⁹Z II zasady dynamiki wyznaczamy przyspieszenie \mathbf{a} , z którym porusza się to ciało w chwili t . Po upływie „nieskończenie” małego odstęp czasu Δt prędkość ciała zmieni się o $\mathbf{a} \cdot \Delta t$, a położenie o $\mathbf{v} \cdot \Delta t + \mathbf{a}(\Delta t)^2/2$. W ten sposób wyznaczyliśmy stan naszego obiektu w „nieskończenie bliskiej” chwili. Całe postępowanie możemy powtórzyć wiele razy i w rezultacie obliczyć potrzebne dane dla dowolnego czasu. Stąd pochodzi pojęcie determinizmu infinitezimalnego, który obowiązuje w mechanice klasycznej.

¹⁰Fermat sformułował ją w 1662 r. jeszcze przed stworzeniem falowej teorii światła, opierając się na prawie załamania światła Snelliusa. Ale także wcześniej, już w starożytności, Heron z Aleksandrii dowodził, że w ruchu promienia światła kąt padania jest równy kątowi odbicia, opierając się na tym, że promień światła powinien iść drogą najkrótszą. Por. *Historia matematyki*, [red.] A.P. Juskiewicz, t. 3, *Matematyka XVIII stulecia*, (tłum. S. Dobrzycki), PWN, Warszawa 1977, s. 499.

szkody spotyka w polu optycznym. Jeżeli promień świetlny napotyka na swojej drodze ośrodki o większej gęstości (np.: woda, szkło), w których porusza się wolniej, to odpowiednio zakrzywia swój tor tak, aby dłuższe odcinki pokonać w powietrzu.

3.2. ZASADA MAUPERTUIS

Opierając się na zasadzie Fermata, Moreau de Maupertuis (1744) jako pierwszy próbował sformułować zasadę najmniejszego działania. Jednak zrobił to w sposób nie przekonujący i mglisty, a w dodatku został oskarżony o plagiat¹¹. Ciekawe może wydawać się jego przekonanie o wewnętrznym powiązaniu sił przyrody z panowaniem najwyższej Inteligencji. Wierzył, że przyroda ma z góry określony cel, do którego bóstwo dąży wybierając najprostsze drogi i przy pomocy najprostszycy środków¹². Choć do poszukiwania zasady minimum doprowadziły go pewne metafizyczne przekonania, to nie potrafił sam nadać jej eleganckiej, formalnej postaci. Zajęli się tym dopiero matematycy: Euler i Lagrange¹³.

Zasada znana dziś jako zasada najmniejszego działania z wariacją czasu¹⁴ porównuje ruch rzeczywisty z ruchami porównawczymi w różnych chwilach czasu. Przemieszczenia wirtualne muszą spełniać zasadę zachowania, chociaż mogą zająć dowolny czas. Spośród wszystkich ruchów przenoszących układ punktów materialnych przy stałej energii całkowitej z określonego położenia początkowego do określonego położenia końcowego, rzeczywisty ruch minimalizuje pewną wartość. Na przykład dla pojedynczego punktu materialnego, który nie jest poddany działaniu siły zewnętrznej, torem ruchu będzie krzywa,

¹¹Ponoć sformułowanie tej zasady znaleziono w pewnym liście Leibniza.

¹²Por. M. Planck, dz. cyt., ss. 83–84.

¹³Euler podał znacznie lepsze sformułowanie zasady Maupertuis wraz z dowodem (1744) dla przypadku ruchu punktu materialnego w polu sił centralnych i zachęcił do pracy nad tym problemem Lagrange'a. Ten w 1761 r. przeprowadził dowód w wypadku ogólnym.

¹⁴Spotyka się też inne nazwy tej zasady: Maupertuis-Eulera-Lagrange'a albo po prostu Maupertuis.

na której przy stałej prędkości osiągnie on cel w najkrótszym czasie — w przypadku swobodnego punktu torem będzie więc linia o najmniejszej długości, czyli prosta. Zaletą tej zasady jest możliwość sformułowania zagadnienia wariacyjnego także dla sił niepotencjalnych.

3.3. ZASADA HAMILTONA

Przeszkodą w sformułowaniu zasady najmniejszego działania był brak pojęcia potencjału. Bardzo dobrą jej postać wyprowadził w 1834 r. irlandzki uczony — William Rowan Hamilton. Porównywane w jego zasadzie ruchy wirtualne nie muszą mieć stałej energii całkowitej, a zamiast tego muszą przebiegać w tym samym czasie. W zastosowaniu do podanego wyżej przykładu zasada ta daje nam jako tor ruchu swobodnej cząstki, tę z wszystkich możliwych krzywych, na której punkt w określonym czasie osiąga cel z najmniejszą prędkością — oczywiście również linię prostą.

Przypatrzmy się teraz dokładniej matematycznemu sformułowaniu. Każdy układ mechaniczny, znajdujący się w polu sił zachowawczych, jest scharakteryzowany przez określoną funkcję Lagrange'a $L(x, \dot{x}, t)$, która wyraża różnicę między energią kinetyczną a potencjalną układu. Aby lepiej zrozumieć elegancję tego zapisu, rozważmy pewien przykład. Załóżmy, że cząstka o masie m porusza się w polu sił zachowawczych. Energia kinetyczna cząstki wyraża się przez: $T = \frac{m}{2}(\sum_{i=1}^3 \dot{x}_i^2)$, potencjał kinetyczny: $L = T - V$, a równanie Lagrange'a daje nam: $-\frac{\partial V}{\partial x_i} - \frac{d}{dt}(m\dot{x}_i) = 0$. Ponieważ $-\frac{\partial V}{\partial x_i}$ jest składową siły, działającą wzdłuż osi x_i , równanie to po prostu przechodzi w równanie Newtona $X_i - m\ddot{x}_i = 0$, czyli w postaci wektorowej $\mathbf{F} - m\mathbf{a} = \mathbf{0}$.

Teraz, dla uproszczenia, zapiszemy funkcję Lagrange'a we współrzędnych uogólnionych¹⁵: $L(q, \dot{q}, t)$. Jeżeli scałkujemy potencjał kine-

¹⁵Dla uproszczenia zbiór wszystkich współrzędnych q_1, q_2, \dots, q_n będziemy teraz oznaczać symbolem q , zaś zbiór wszystkich prędkości symbolem \dot{q} . Funkcja L zależy tylko od q i \dot{q} , nie zależy natomiast od wyższych pochodnych q . Jest to formalnym odpowiednikiem stwierdzenia, że stan układu jest określony całkowicie przez współrzędne i prędkości. Równania Lagrange'a II rodzaju mają wiele zalet. Po pierwsze, wyrażają się we współrzędnych uogólnionych, co umożliwia wybór współrzędnych

tyczny po czasie pomiędzy dwiema chwilami t_1 i t_2 , w których układ ma ustalone położenia $q(t_1), q(t_2)$, to otrzymamy pewną wielkość S , zwaną działaniem:

$$S = \int_{t_1}^{t_2} L(q, \dot{q}, t) dt.$$

Wtedy, między tymi położeniami, układ porusza się tak, aby działanie przyjmowało stacjonarną wartość. Jeżeli będziemy rozważać wszystkie możliwe trajektorie i policzymy dla każdej z nich działanie, to okaże się, że rzeczywisty tor układu jest zawsze wyznaczony przez funkcję, na której działanie ma ekstremum¹⁶. Wiemy, że małe liniowe odchylenie od tej trajektorii powodowałoby kwadratową (lub szybciej zbieżną do zera) zmianę działania. Odchylenie takie nazywamy wariacją; mówimy więc, że na trajektorii klasycznej znika wariacja działania. Z rachunku wariacyjnego wiemy, że S ma ekstremum, wtedy, gdy:

$$\frac{\partial L}{\partial q} - \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{q}} \right) = 0,$$

czyli gdy spełnione jest równanie Lagrange'a.

Pojęcie działania można wprowadzić jedynie dla układów, w których działają siły konserwatywne; wtedy z zasady Hamiltona wynikają równania ruchu. Można też, odwrotnie, otrzymać tę zasadę z zasady d'Alemberta — obie są równoważnymi sformułowaniami praw mechaniki, jeżeli istnieje potencjał kinetyczny¹⁷. Wiemy jednak, że na po-

dosostosowanych do charakteru poszczególnych zagadnień. Ponieważ liczba użytych współrzędnych nie jest większa niż liczba stopni swobody zagadnienia — odpadają nam równania więzów. Wiąże się to z tym, że wszystkie współrzędne są od siebie jawnie niezależne, istnieje tylko zależność od czasu. Kolejną zaletą tych równań jest to, że są oderwane od specjalnego charakteru poszczególnych zagadnień fizycznych i dlatego są bardzo ogólne. Ich zakres nie ogranicza się do układów punktów materialnych; przyjmując odpowiednie warunki możemy je zastosować do szerokiej klasy zjawisk.

¹⁶Zauważmy, że nasza zasada nosi swoją nazwę z powodów historycznych, w rzeczywistości jest zasadą stacjonarnego działania, niekoniecznie minimalnego.

¹⁷Hamilton podał tę zasadę tylko dla układów poddanych więzom skleronomiczno-holonomicznym i w takiej formie jest słuszna tylko wtedy, gdy istnieje potencjał

ziomie mikroskopowym wszystkie układy są zachowawcze¹⁸. Dlatego poza mechaniką klasyczną opis dynamiki za pomocą działania jest daleko ogólniejszy i ma szersze zastosowanie niż równania Newtona. Widać to szczególnie w teoriach fundamentalnych — teorii grawitacji, mechanice kwantowej, kwantowej teorii pola, a także w teoriach strun.

3.4. ZASADA JACOBIEGO

W oparciu o zasadę Maupertuis można podać jeszcze inną zasadę wariacyjną — zasadę Jacobiego, która pozwala na wyznaczenie toru punktu materialnego bez badania ruchu, a więc czasowej zależności położenia tego punktu w określonym miejscu na torze:

$$\delta \int_{s_0}^{s_1} \sqrt{E - V} ds = 0,$$

gdzie $\delta q(s_0) = \delta q(s_1) = 0$. Jest to trzecie z najczęściej używanych sformułowań zasady najmniejszego działania w fizyce klasycznej.

Rozważmy teraz szczególny przypadek, gdy punkt materialny, na który nie działa żadna, siła porusza się po zadanej powierzchni niezależnej od czasu (przyjmujemy zatem, że potencjał $V = 0$, a E jest pewną stałą). Zasada ta określi wtedy ruch punktu swobodnego, co pozwoli nam znaleźć linie geodezyjne na danej powierzchni (przypomnijmy, że łuk krzywej geodezyjnej łączącej dwa dostatecznie bliskie punkty na danej powierzchni jest najkrótszą linią na tej powierzchni łączącą rozważane punkty). Liniami geodezyjnymi nazwiemy wszystkie krzywe spełniające warunek: $\delta \int_{s_0}^{s_1} ds = 0$, gdzie $\delta q(s_0) = \delta q(s_1) = 0$.

kinetyczny. Nie jest jednak konieczne, by siły miały potencjał w zwykłym sensie, a tym bardziej, by był on zależny od czasu. Na układy o więzach reonomicznych zasadę tę uogólnił Michaił Vasilevič Ostrogradski (1848).

¹⁸Prawa Newtona obejmują także siły niezachowawcze, takie jak tarcie. Siły te pojawiają się jednak tylko w opisie makroskopowym, wtedy gdy nie chcemy lub nie możemy szczegółowo badać procesów zachodzących na poziomie atomowym, np. hamowanie kulki toczącej się po stole (opisywane jako tarcie) możemy wyjaśnić przez zamianę energii kinetycznej kulki na energię kinetyczną ruchów cieplnych stołu i kulki.

Nie trudno zauważyć jej podobieństwo do zasady Fermata, która jest ogólnym sformułowaniem praw optyki geometrycznej. Jak było już wspomniane, promień świetlny porusza się tak, aby długość jego drogi optycznej była możliwie najmniejsza. Przez długość drogi optycznej rozumiemy tu iloczyn drogi (w sensie geometrycznym) przez współczynnik załamania n danego ośrodka względem danego ustalonego ośrodka jednorodnego (np. względem próżni). Żądanie, aby droga promienia przybierała minimalną wartość w porównaniu z wszystkimi drogami zaczynającymi się i kończącymi w tym samym punkcie, sprowadza się do warunku: $\delta \int_{s_0}^{s_1} n ds = 0$, gdzie n jest współczynnikiem załamania światła w danym ośrodku. Jak widzimy, wystarczy wyrażenie $\sqrt{E - V}$ zinterpretować jako „współczynnik załamania” dla układu mechanicznego, aby zasada Jacobiego przyjęła taką samą postać jak zasada Fermata. Identyczność powyższa stała się punktem wyjścia tzw. analogii Hamiltona między mechaniką klasyczną a optyką geometryczną. Okazało się to niezwykle ważne dla rozwoju fizyki współczesnej.

Wszystkie wymienione całkowite zasady wariacyjne dają nam w każdym przypadku właśnie tyle równań, ile jest niezależnych współrzędnych. Wybierają spośród wszystkich (zgodnych z zadanymi warunkami) ruchów wirtualnych jeden ruch, który w rzeczywistości ma miejsce, na podstawie pewnej jego szczególnej cechy¹⁹. Otóż, dla dowolnej nieskończonej małej wariacji rzeczywistego ruchu, zgodnej z zadanymi warunkami, pewna wielkość charakterystyczna dla wariacji przyjmuje wartość zero. Z tego warunku otrzymuje się osobne równanie dla każdej zmiennej niezależnej. Chociaż w sformułowaniu tym nie ma ani sił, ani przyspieszeń, jest ono prawie równoważne opisowi ruchu za pomocą równań Newtona. Różnica dotyczy sposobu określenia ruchu: w równaniach różniczkowym podajemy początkowe położenie i początkową prędkość danego punktu materialnego, a w zasadzie najmniejszego działania — punkt początkowy i końcowy.

¹⁹Por. M. Planck, dz. cyt., s. 80.

4. KRYTYKA TELEOLOGICZNEJ INTERPRETACJI ZASAD CAŁKOWYCH

4.1. ZWIĄZEK MIĘDZY PRAWEM CAŁKOWYM I RÓŻNICZKOWYM

Szczególnie ważne okazuje się porównanie rachunku różniczkowego z metodami wariacyjnymi. Całkowe zasady wariacyjne charakteryzują ruch w całym skończonym przedziale czasu, żądając, by pewne całki po rozpatrywanym przedziale czasowym miały dla ruchu rzeczywistego ekstrema (najczęściej minima). Porównują więc szereg ruchów możliwych i określają warunki, które muszą być spełnione przez ruch rzeczywisty.

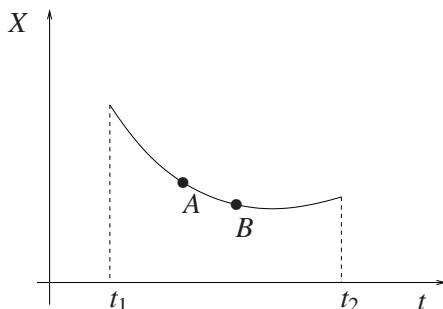
Niektórzy autorzy wyciągają wniosek, że tutaj przyszłość ma swój udział w kształtowaniu się teraźniejszości, gdyż „promień świetlny porusza się tak jak gdyby wiedział, że taka droga pozwoli na najszybsze dotarcie do punktu celu”. Taka interpretacja teleologiczna prowadzi do pytania: w jaki sposób punkt materialny, wyruszając ze swego początkowego położenia, wybiera łuk, na którym pewna wielkość osiąga minimum?

Aby lepiej rozumieć tę zasadę możemy powiedzieć, że „promień porusza się tak, aby jak najszybciej dotrzeć do punktu celu”. Ale nie wolno zapominać, że jest to tylko uproszczony, słowny zapis konsekwencji płynących z pewnych równań fizycznych. Tymczasem, aby odrzucić interpretację teleologiczną jako błędną, wystarczy podać pewne jakościowe wyjaśnienie związku między prawem całkowym i różniczkowym.

Dla przykładu rozważymy drogę punktu materialnego przechodzącą przez dwa położone blisko siebie punkty A i B (rys. 1). Dla ułatwienia weźmiemy pod uwagę tylko jeden wymiar i będziemy analizować funkcję $x(t)$, wzdłuż której działanie S ma minimum²⁰.

²⁰Są to założenia sprowadzające problem szukania ekstremów do jak najprostszego przypadku. Nie jest istotne w jakim potencjale znajduje się badany przez nas obiekt. Rozważamy funkcję $x(t)$ o której wiemy, że wiernie odzwierciedla rzeczywistą drogę punktu materialnego.

$$S = \int_{t_1}^{t_2} (E_k - E_p) dt = \int_{t_1}^{t_2} \left[\frac{m}{2} \left(\frac{dx}{dt} \right)^2 - V(x) \right] dt.$$



Rys. 1.

Jeżeli całka na tej drodze od t_1 do t_2 ma minimum, to znaczy, że każda jej nieskończona mała część także jest krzywą, na której działanie przybiera wartość minimalną. Weźmy odcinek drogi dostatecznie krótki (punkty A i B bardzo blisko siebie). Jeżeli chcemy opisać potencjał w danym punkcie, różniącym się od położenia wyjściowego o bardzo małą wielkość ϵ to możemy rozpisać potencjał w postaci szeregu Taylora. W pierwszym przybliżeniu otrzymamy $V(x)$, w następnym poprawka wyniesie ϵ razy szybkość zmian V względem x i tak dalej:

$$V(x + \epsilon) = V(x) + \epsilon V'(x) + \frac{1}{2} \epsilon^2 V''(x) + \frac{1}{3!} \epsilon^3 V'''(x) + \dots$$

Jak widzimy, istotne są dla nas jedynie dwa pierwsze wyrazy: nie jest ważne jak zmienia się potencjał dalej, ponieważ pozostaje cały czas prawie w tym samym miejscu. Musimy wziąć pod uwagę jedynie zmiany pierwszego rzędu w potencjale.

Korzystamy tu z własności ekstremum: jeżeli odchyłimy się od minimum o wielkość małą pierwszego rzędu, to funkcja odchyli się od swej minimalnej wartości o wielkość małą drugiego rzędu. Jeżeli mamy rzeczywistą drogę, to krzywa, która różni się od niej tylko trochę, nie daje z dokładnością do wyrażeń małych pierwszego rzędu

żadnej różnicy w działaniu. Wszystko zależy więc jedynie od pochodnej potencjału w danym punkcie, a nie od potencjału gdzieś indziej. W ten sposób twierdzenie dotyczące ogólnej właściwości całej drogi przechodzi w twierdzenie dotyczące tego, co się dzieje na małym odcinku, a więc w twierdzenie różniczkowe. Jednocześnie twierdzenie to obejmuje tylko pochodne potencjału, czyli siłę działającą w danym punkcie.

4.2. PRZYKŁAD Z MECHANIKI KLASYCZNEJ I KWANTOWEJ

W mechanice klasycznej możemy powiedzieć, że cząstka wybiera drogę metodą analogiczną do tej, za pomocą której promień światła wybiera najkrótszy czas. W przypadku światła cząstka „jakby sprawdza” wszystkie trajektorie, zaś ta, która minimalizuje działanie, daje największy wkład do amplitudy i to ona jest wybierana. Jeżeli postawimy przesłony w taki sposób, aby fotony nie mogły sprawdzić wszystkich dróg, przekonujemy się, że „nie mogą sobie one wyobrazić”, którą drogą pójść i następuje dyfrakcja. Sposób w jaki światło wybiera tor ruchu jest następujący: gdyby pobiegło ono drogą, która by zabrała inny czas, przybyłoby z inną fazą. Cała zaś amplituda w pewnym punkcie jest sumą wkładów do amplitudy od różnych dróg, którymi światło mogłoby tam przybyć. Jeżeli znajdziemy ciąg dróg, które dają prawie te same fazy, wtedy małe wkłady dodadzą się i dostaniemy całkowitą amplitudę sensownej wielkości w momencie przybycia do celu. Ważną drogą staje się ta, dla której istnieje wiele sąsiednich dróg dających tę samą fazę.

Zasada najmniejszego działania Hamiltona obowiązuje w takiej formie (ruch rzeczywisty zachodzi po trajektorii, która minimalizuje działanie) jedynie w mechanice klasycznej, a więc dla obiektów makroskopowych. Natomiast w mechanice kwantowej każda trajektoria jest dozwolona, z tym, że im mniejsza wielkość działania (czyli, im dalej od trajektorii klasycznej) tym mniejsze prawdopodobieństwo jej

wystąpienia²¹. Mamy tutaj trajektorię najbardziej prawdopodobną, ale już nie jedyną.

Dla danych warunków początkowych (t_p, x_p) i końcowych (t_k, x_k) znajdujemy sumę amplitud, czyli pewną liczbę, którą obliczamy znając działanie wzdłuż wszystkich trajektorii łączących punkty x_p z x_k . Trajektorja klasyczna daje największy wkład do amplitudy, co jest związane z minimum działania wzdłuż tej trajektorii. Amplituda jest proporcjonalna do iloczynu pewnej stałej oraz $\exp(iS/\hbar)$, gdzie S jest działaniem dla tej drogi, \hbar — stałą Plancka, mającą ten sam wymiar co działanie. W ten sposób przedstawiamy fazę amplitudy za pomocą liczby zespolonej, przy czym kąt fazowy wynosi S/\hbar . Stała Plancka określa nam, kiedy mechanika kwantowa staje się niezbędną. Przypuśćmy, że dla wszystkich dróg działanie S jest bardzo wielkie w porównaniu z \hbar . Jedna droga daje największy wkład do pełnej amplitudy. Dla pobliskiej drogi faza jest całkiem inna. Za to przesunięcie odpowiedzialna jest „mała zmiana S ”, która wobec wielkości S , ma całkiem dużą wartość.

Tak więc po zsumowaniu przyczynki z sąsiednich dróg zwykle się znoszą, z wyjątkiem jednego obszaru, w którym dana droga i droga do niej zbliżona dają w pierwszym przybliżeniu tę samą fazę (dokładnie to samo działanie z dokładnością do \hbar). Tylko te drogi będą miały znaczenie. Tak więc w granicznym wypadku, gdy stała Plancka zmierza do zera, możemy poprawne prawa kwantowe podsumować w następującym stwierdzeniu: Cząstka porusza się po określonym torze, a mianowicie po takim, w którym działanie S w pierwszym przybliżeniu nie ulega zmianie²². Jest to właśnie związek zasady najmniejszego działania z mechaniką kwantową.

Jak widać, im bardziej teoretyczny charakter problemów opisywanych z pomocą zasad wariacyjnych, tym trudniej opisać dane zjawisko

²¹Takie sformułowanie możemy podać w przypadku nierelatywistycznym i przy pominięciu spinu elektronu. Por. K. Meissner, „Zasada najmniejszego działania w fizyce”, *Delta* 5 (1998), ss. 2–4.

²²Por. R.P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands, *Feynmana wykłady z fizyki*, t. II, cz. 1, PWN, Warszawa 1974, ss. 344–345.

w języku innym niż matematyczny. Przede wszystkim jednak należy wystrzegać się absolutyzowania wyjaśnień potocznych.

5. ZAKOŃCZENIE

Chcielibyśmy jeszcze raz podkreślić, że teorie naukowe nie implikują wprost tez filozoficznych. Jednak dość często pojawiają się one w opracowaniach popularno-naukowych²³ lub pracach filozoficznych jako konsekwencje wynikające z pewnych badań teoretycznych. Z punktu widzenia metodologii nauk jest to zjawisko niepoprawne zarówno dla nauki (która może tracić w ten sposób swój autorytet) jak i dla filozofii (która jest ośmieszana przez płytkie analizy). Analizowanie samych tylko słów, za pomocą których wyjaśniamy pewne zjawiska, bez formalizmów tworzących model matematyczny, prowadzi do niewłaściwych interpretacji.

Intencją tego artykułu było pokazanie, że interpretacja teleologiczna, która jest często proponowana w kontekście omawiania zasad wariacyjnych jest powoływana bezzasadnie. Jeżeli chcemy interpretować prawa fizyczne, które są zapisane w postaci zasad różniczkowych i całkowych musimy znać własności takich równań i wiedzieć jak się je rozwiązuje.

Inną natomiast sprawą jest to, że interpretacje filozoficzne pełniły pewną funkcję w kształtowaniu się programu badawczego²⁴ mechaników analitycznych. W różnych okresach historii albo mechanistyczne, albo organiczne systemy kształtowały światopogląd. Mechanicyzm doprowadził do przekonania, że możliwe jest odkrycie jednego równa-

²³Problem ten podejmuje Zbigniew Wróblewski w artykule „Metafizyczne pułapki nauki popularnej na przykładzie ewolucjonizmu” wskazując na źródła implikacji filozoficznych. W zależności od nastawienia ideologicznego osoby analizującej daną teorię, te same dane naukowe mogą mieć niespójne ze sobą interpretacje filozoficzne. Przykładem mogą być tu interpretacje egzystencjalistyczna (J. Monoda) i teistyczna (J. Polkinghorna) biologii molekularnej.

²⁴Z dzisiejszej perspektywy, poszukiwania formalizmu pozwalającego zapisać prawa przyrody w postaci ogólnych zasad, spełniają warunki podane przez Lakatosa i możemy je uważać za program badawczy.

nia, które opisze wszystkie zjawiska w przyrodzie w sposób jednoznaczny. Ponieważ matematyczną strukturę utożsamiano jeszcze wtedy z rzeczywistością, wyprowadzenie równań ruchu oznaczało zdobycie wiedzy o świecie. Teleologiczna interpretacja zasad całkowych mogła utwierdzać matematyków w przekonaniu, że procesy fizyczne zachodzą celowo. Dlatego te metafizyczne przesłanki możemy dziś uważać za tło historyczne pewnych odkryć w matematyce.

SUMMARY

VARIATIONAL PRINCIPLES VERSUS THEIR TELEOLOGICAL INTERPRETATION

In this paper the problem of philosophical interpretation of variational principles is under investigation. The difference between differential and integral principles is presented and the history of various formulations of integral principles is described. It is argued that the teleological interpretation of integral principles is unjustified. Philosophical interpretations of principles of mechanics might only be valuable only if a thorough analysis of both mathematical and linguistic explanations is made.

Teresa OBOLEVITCH

Wydział Filozoficzny PAT, Kraków

TEOLOGIA NEGATYWNA A NAUKA W UJĘCIU SIEMIONA FRANKA

Filozofowie rosyjscy tzw. Srebrnego Wieku uprawiali przede wszystkim metafizykę, niemniej jednak interesowały ich także zagadnienia z pogranicza nauki i religii, przyrodznawstwa i teologii. Nie było to dziełem przypadku. Wielu z myślicieli rosyjskich posiadało wykształcenie przyrodnicze: Włodzimierz Sołowjow — „ojciec” filozofii religijnej — około czterech lat studiował na Wydziale Fizyczno-Matematycznym Uniwersytetu Moskiewskiego; Mikołaj Łoski był absolwentem analogicznego fakultetu Uniwersytetu w Sankt-Petersburgu, zaś o. Paweł Floreński był zawodowym matematykiem, autorem pierwszej w Rosji pracy dotyczącej teorii mnogości¹. Bodaj najbardziej wnikliwym myślicielem, podejmującym problem relacji między nauką a religią, był Siemion Frank (1877–1950), którego 130 rocznicę urodzin obchodziliśmy w ubiegłym roku.

W niniejszym artykule rozważymy pytanie o związek przyrodznawstwa i teologii w ujęciu Franka. Najpierw krótko zaprezentujemy główne wątki jego metafizyki religijnej (utożsamianej przez niego z teologią). W drugiej części eseju krótko przedstawimy Frankowską koncepcję nauki i wskażemy na kilka punktów, w których dochodzi do spotkania wiedzy naukowej z teologią.

¹Игумен Андроник (Трубачев), С.М. Половинкин, *Флоренский Павел Александрович*, [w:] М.А. Маслин (ред.), *Русская философия. Словарь*, Москва: ТЕРРА — Книжный клуб, Издательство Республика 1999, s. 585.

I

Według świadectwa samego Franka, największy wpływ na jego twórczość wywarła myśl Plotyna, niemieckich idealistów, a przede wszystkim — Mikołaja z Kuzy². Podobnie jak wymienieni myśliciele, Frank był przekonany o istnieniu organicznego związku wszystkich rzeczy, co wyraża ukuty przez poprzednika Franka — W. Sołowjowa — termin „wszechjedność”³. Oto charakterystyczna wypowiedź filozofa:

[...] byt świata jest zakorzeniony w bycie ponadświatowym — bycie bezwzględnym i, tym samym, we wszechobejmującej realności. Ten ponadświatowy, idealno-realny byt, z którego wyrasta „byt świata” i na którym on się opiera, już niejako stoi na samym progu prapodstawy Bóstwa. On niejako znajduje się pośrodku między Bogiem a światem⁴.

Innymi słowy, cały świat empiryczny, w rozumieniu rosyjskiego filozofa, jest zakorzeniony we wszechjedności, czyli absolucie. Frank twierdził, że ta teza koresponduje z chrześcijańską prawdą o Bogu immanentnym, stąd chrześcijaństwo może być określone mianem panteizmu.

Frank wyróżniał w absolucie dwa aspekty. Po pierwsze, w odniesieniu do świata (*ad extra*) absolut (wszechjedność) jest mnogością, ontyczną i epistemologiczną podstawą poszczególnych rzeczy — ich istnienia i poznania. Z tej racji absolutny byt

²S. Frank, *Niepojęte. Ontologiczny wstęp do filozofii religii*, tłum. T. Obolovitch, Tarnów: Biblos 2007, s. 15.

³Kuzańczyk posługiwał się analogicznym wyrazem *unus et omnia* („Jednowszystko”) bądź *omnia uniter* („Wszystkojednia”). Zob. *De docta ignorantia*, I, XXIV, [w:] Nicolai de Cusa, *Opera omnia*, t. I, Lipsiae: In Aedibus Felicis Meiner 1932, s. 48 (polski przekład: *O oświeconej niewiedzy*, tłum. I. Kania, Kraków: Wydawnictwo Znak 1997, s. 101).

⁴S. Frank, *Niepojęte...*, s. 296.

nie leży gdzieś daleko lub w ukryciu przed nami. Ponieważ zbiega się on z bytem w ogóle w jego bezwzględności, to przeciwnie, jest obecny w każdym uświadomieniu sobie rzeczywistości w sposób absolutnie oczywisty, jeśli tylko mamy oczy, aby to zobaczyć. [...] I wszystko, co jest pojmowalne i zrozumiałe, wszystko, co jest uchwytnie w pojęciach — jest ugruntowane w nim i ma sens tylko w odniesieniu do niego⁵.

Po drugie, absolut sam w sobie (*ad intra*) jest całkowicie niepoznawalny, niewyraźny (myśl tę oddaje tytuł najważniejszej pracy Franka — *Niepojęte. Ontologiczny wstęp do filozofii religii*). Rosyjski filozof głosił pogląd, że absolut ma naturę metalogiczną, a więc przekraczającą wszelkie znane określenia. Wprawdzie w odniesieniu do Boga musimy używać pozytywnych wyrazów, gdyż nie potrafimy myśleć w inny sposób, ale żadne z użytych określeń nie oddaje Boga w pełni. Znajduje się On bowiem *ponad* i *przed* poszczególnymi określeniami i ich negacjami, dlatego nie może być uchwycony w siatkę pojęć. Oznacza to, że wiedza o Boga ma antynomiczny charakter: jednocześnie wyrażamy Go poprzez sąd twierdzący, jak i przeczący, negując możliwość Jego adekwatnego ujęcia. Jedyną drogą do ujęcia Boga (absolutu) jest uświadomienie sobie niemożliwości jego poznania, czyli „uczona niewiedza” — *docta ignorantia*:

Element *niewiedzy* wyraża się w niej właśnie poprzez antynomiczną treść twierdzenia, zaś element *wiedzy* — poprzez to, iż to poznanie posiada jednak formę *sądu*, mianowicie postać dwóch przeczących sobie nawzajem sądów⁶.

W sposób szczególny przeciwstawiał się Frank uprawianiu teologii, która rościłaby sobie pretensje do posiadania ostatecznej prawdy o Bogu. Przytoczmy dłuższy cytat, który pochodzi z *Listu do przyjaciela*, zatytułowanego *O bezsilności filozofii*:

⁵Tamże, s. 95.

⁶Tamże, s. 119.

Mój największy sprzeciw budzi jednak Twoja teza, że możliwa jest filozofia będąca jednocześnie teologią dogmatyczną (filozofia w ramach katechizmu). Rzecz taka udać się nie może. Nie powiodła się ona nawet św. Tomaszowi, a tym bardziej nie może się udać ani Tobie, ani mnie (ludziom współczesnym). [...] Już jakiś czas temu sformułowałem na własny użytek tezę, że „wszyscy oratorzy są kłamcami”, a dotyczy ona szczególnie mówców wybitnych, gdyż dla pięknego stylu i kompozycji są zdolni zafałszować rzeczywistość, stylizując ją. [...] Ostatnimi czasy to samo twierdzą i o filozofach, gdy konstruują zamknięte systemy o świecie i bycie, a tym gorzej gdy o Bogu i świecie. [...] Jestem jednak filozofem na tyle, aby nie sądzić, że znalazłem właściwe pojęcie Boga, a wszystkie atrybuty przez człowieka Mu przypisywane mają tylko względny i symboliczny charakter (jak u św. Tomasza). W samej rzeczy, Bóg jest niepojęty!⁷.

Frank jest zatem kontynuatorem tradycji teologicznej, popularnie zwanej teologią negatywną (poprawniej należałoby powiedzieć: podkreślającej, że Bóg znajduje się ponad wszelkimi — tak pozytywnymi, jak i negatywnymi — określeniami), która była rozwijana m.in. przez Pseudo-Dionizego Areopagite, Mikołaja z Kuzy, poniekąd przez Tomasza z Akwinu, a przede wszystkim — przez wschodnich Ojców Kościoła⁸.

Metafizyczno-religijne poglądy Franka dobrze streszcza następujące zdanie: „Absolut jest jednocześnie całkowicie odrębny (co podkreśla etymologia tego słowa), jako «całkowicie inny», oraz wszech-

⁷S. Frank, *O bezsilności filozofii. List do przyjaciela*, tłum. K. Misiejczuk, „IDEA — Studia nad strukturą i rozwojem pojęć filozoficznych” X (1998), ss. 173–174, 177.

⁸Frank dostrzegał podobieństwo swojej koncepcji filozoficzno-religijnej z nauką św. Grzegorza Palamasa i innych Ojców bizantyjskich, głoszących tezę o istnieniu w Bogu różnicy między niepoznawalną istotą (ουσία) a energiami (ενέργεια), poprzez które Bóg objawia się w świecie stworzonym. Zob. С. Франк, *Реальность и человек. Метафизика человеческого бытия*, [w:] tenże, *С нами Бог*, Москва: АСТ 2003, s. 414.

obecny, istniejący we wszystkim”⁹. Czy powyższa koncepcja teologiczna, podkreślająca transcendencję i immanencję Boga, jest otwarta na naukę? Zanim odpowiemy na to pytanie, rozważymy kilka ważniejszych wątków Frankowskiej koncepcji wiedzy naukowej.

II

Jak wspomnieliśmy we wstępie, Frank dużo pisał na temat relacji nauki i religii. Do ważniejszych prac na ten temat należą eseje *Nauka a religia* (1925) oraz *Nauka i religia w świadomości współczesnej* (1926). W tych i innych pracach Frank zwracał uwagę, że nauka ma swoją własną metodę, cel i przedmiot badań, odrębny od przedmiotu filozofii czy teologii. Mianowicie,

nauka bada świat i zachodzące w nim zjawiska bez [uwzględniania] ich stosunku do czegoś innego; religia zaś, poznając Boga, poznaje zarazem świat i życie w ich relacjach do Boga. Z tej racji choć i religia i nauka dotyczą tego samego — świata i życia — to jednak ujmują te przedmioty w *dwóch różnych perspektywach* i dlatego mówią o nich tak, jak gdyby badały one odmienne rzeczy. [...] Nauka niejako bada *środek*, pośrednią warstwę czy odcinek bytu w jego wewnętrznej strukturze; religia poznaje ten sam *środek* w jego relacji do początku i końca, do całego bytu lub do jego całościowej przasady¹⁰.

Frank słusznie zauważał, iż w swych wyjaśnieniach rzeczywistości nauka nie może odwoływać się do jakichkolwiek czynników przekraczających obszar empirii. Ograniczenie badania naukowego do świata przyrody nie oznacza jednak, że nauka odrzuca istnienie sfery transcendentnej:

⁹С. Франк, *Абсолютное*, пер. А.Г. Власкин, А.А. Ермичев, [w:] tenże, *Русское мировоззрение*, Санкт-Петербург: Наука 1996, s. 71.

¹⁰S. Frank, *Religia a nauka*, [w:] tenże, *Dowód ontologiczny i inne pisma o wiedzy i wierze*, tłum. T. Obolevitch, Kraków: WN PAT 2007, ss. 159–160, 163. Por. tenże, *Religia i nauka w świadomości współczesnej*, [w:] tamże, ss. 195–196.

Co się tyczy prawdziwej *nauki*, nie można powiedzieć, żeby „nie dopuszczała” ona ingerencji sił nadprzyrodzonych; ona tylko nie zajmuje się ich badaniem, nie podejmuje w ogóle ich zagadnienia, niejako je ignoruje. [...] [N]auka zajmuje się badaniem korelacji *między* zjawiskami, czy siłami przyrody; czymś zupełnie naturalnym jest fakt, że zajęta swoim własnym przedmiotem, nie komplikuje sobie dodatkowo zadania przez rozpatrywanie postronnych oddziaływań, które mogą mieć miejsce przy ingerencji sił nadprzyrodzonych¹¹.

Głosząc zasadę, nazywaną dziś naturalizmem metodologicznym, rosyjski filozof występował przeciwko naturalizmowi metafizycznemu, według którego „w każdym przypadku wszystkie odkrywane w świecie siły działają jako *ślepe siły przyrody*” i który z tej racji „nie dopuszcza żadnych nadprzyrodzonych i racjonalnie działających sił”¹².

Wróćmy teraz do pytania postawionego w poprzednim punkcie i rozważmy, czy teologia — jak ją pojmuje Frank — potrzebuje nauki? Należy zaznaczyć, że rosyjski filozof polemizował przede wszystkim z panującym w jego czasach pozytywizmem i ateizmem, stąd bardziej zajmował się „obroną” teologii przed nauką, aniżeli uzasadnieniem potrzeby (czy użyteczności) nauki dla teologii. Czy można jednak znaleźć argumenty przemawiające za tym, że teologia (w ujęciu Franka) jest otwarta na naukę? W tym celu rozważmy kolejno dwa, wymienione wyżej, aspekty Frankowskiej koncepcji Boga — (1) wymiar apofatyczny i (2) wymiar panenteistyczny — wyrażające odpowiednio prawdę o Bogu transcendentnym i immanentnym.

Jeżeli weźmiemy pod uwagę apofatyzm teologicznej koncepcji Franka (czy szerzej: teologii wschodniochrześcijańskiej), to na pytanie o jej związek z nauką nasuwa się następująca odpowiedź: wiedza naukowa niczego nie wnosi do myślenia o Bogu, ponieważ w żaden sposób nie „godzi” ona w prawdę o radykalnej odrębności, niewyrażalności Boga. Jak się wydaje, drogi teologii apofatycznej i poznania

¹¹S. Frank, *Religia a nauka*, ss. 169–170.

¹²Tamże, s. 172.

naukowego nie przecinają się, co sprawia, że między nimi nie dochodzi do żadnej konfrontacji — ani do dialogu, ani do konfliktu.

Można jednak popatrzeć na związek teologii negatywnej i nauki nieco z innej strony i dostrzec pewną rolę (a przynajmniej pewną zbieżność) tej ostatniej dla refleksji o Bogu. Mianowicie, intensywny rozwój nauki wymownie świadczy o ograniczoności naszego poznania i konieczności przekroczenia dotychczasowych wyobrażeń o sferze empirycznej. A skoro wiedza o świecie (w konkretnym, historycznym stadium swego rozwoju) jest niedoskonała, to cóż można powiedzieć o Bogu, który jest Całkowicie-Inny? Warto w tym miejscu przytoczyć wypowiedź Pascala — myśliciela, bardzo cenionego przez Franka:

Nie ma nic równie zgodnego z rozumem, jak to zaparcie się rozumu. Ostatni wysiłek rozumu to uznać, że istnieje nieskończona mnogość rzeczy, które go przerastają; wątpy jest, jeśli nie dosięga tej świadomości. A jeśli rzeczy przyrodzone przerastają go, cóż powiedzieć o nadprzyrodzonych?¹³.

Innymi słowy, postęp nauki — powstanie coraz to nowych teorii, ustalenie coraz to nowych faktów — pozwala człowiekowi wierzącemu jeszcze wyraźniej dostrzec wymiar Tajemnicy świata i Jego Stwórcy. Frank pisał, że prawdziwy uczoney odznacza się wielką pokorą połączoną z odwagą poznawania otaczającej rzeczywistości:

Na czym polega główny impuls pracy naukowej, naukowego dążenia do poznania i odkryć? Zawiera się on właśnie w tym, że byt dla uczonego stanowi *zagadkę* oraz w poczuciu „zdziwienia” (jak mówił jeszcze Arystoteles). [...] Uczony chce przeniknąć rzeczywistość głębiej, niż jest to przyjęte i niż to czyni przeciętny człowiek, a to znaczy, że zawsze ma on świadomość ukrytej, jeszcze niedostępnej, wymykającej się zwykłemu spojrzeniu *głębi bytu*. Nie jest uczonym, człowiekiem nauki ten,

¹³B. Pascal, *Myśli*, 465-466, tłum. Żeleński (Boy), Warszawa: IW PAX 1966, ss. 249.

dla kogo cały świat wyczerpuje się w bezpośredniej widzialności, komu wydaje się, że on ogląda całą rzeczywistość, że leży ona przed nim jak na dłoni i że bardzo łatwo jest wszystko poznać. Przeciwnie, tylko ten jest uczonym, kto wyczuwa tajemnicze głębie bytu [...]. *Wiedza o swojej niewiedzy*, wyrażona w słowach Sokratesa: „Wiem, że nic nie wiem”, jest początkiem i stałą podstawą świadomości naukowej [...] Wielki Newton, który przeniknął tajemnice budowy i ruchu wszechświata, mówił sam o sobie: „Nie wiem, za kogo uznają mnie potomkowie, sam jednak uważam się za małego chłopca, zbierającego na brzegu nieskończonego oceanu niektóre muszelki, które wyrzucają fale, podczas gdy sam ocean i jego głębie pozostają dla mnie niepojęte”¹⁴.

W ujęciu Franka, *docta ignorantia* dotyczy zatem nie tylko sfery transcendentnej, ale także świata empirycznego. Spotkanie z tajemnicą przyrody uwydatnia prawdę teologii apofatycznej o Bogu Niepojętym.

Przejdźmy do drugiego aspektu Frankowskiej koncepcji teologii, mianowicie panenteistycznego poglądu o zakorzenieniu świata empirycznego w Bogu. Czy wiedza naukowa ma jakieś znaczenie dla tej tezy? Przypomnijmy, że nauka — zdaniem Franka — bada tylko „wycinek” rzeczywistości, napotykając przy tym na coraz to nowe, dotychczas nieznanne obszary. Filozof uważał, iż badany świat jest manifestacją rzeczywistości ostatecznej. Ułomność naszego poznania przyrody nie przekreśla prawdy o tym, że jest ona wyrazem, „śladem” Boga:

Patrząc na świat jako na peryferię absolutnego centrum, odkrywamy, że on nie jest pozbawiony sensu, lecz że na każdym kroku ujawnia ślady swego pochodzenia od absolutnej Mądrości i że każde zjawisko przyrody jest symbolem, za którym lub w którym ukrywa się najgłębszy sens¹⁵.

¹⁴S. Frank, *Religia a nauka*, ss. 183–184.

¹⁵C. Франк, *Смысл жизни*, [w:] tenże, *С нами Бог*, dz. cyt., s. 105.

Odkrywając te ślady, zbliżamy się do Stwórcy — nie poprzez wyrażenie Boga za pomocą tych czy innych pojęć, gdyż jest to niemożliwe, ale poprzez uświadomienie sobie Jego obecności, nieustannego działania i twórczości. Aczkolwiek „nauka nie mówi o Bogu, to niemniej jednak może do Niego prowadzić”¹⁶. W pracy *Religia a nauka* czytamy: „Ten, kto uznaje naukę i zastanawia się nad warunkami jej możliwości, *logicznie* zmuszony jest do uznania podstawowego przekonania świadomości religijnej o obecności wyższych, duchowych i racjonalnych korzeni bytu”¹⁷.

Należy dodać, że niejednokrotnie Frank — wbrew deklaracjom o metodologicznej odrębności poznania naukowego — przytaczał dane nauki dla „potwierdzenia” prawd teologii. W niniejszym tekście nie będziemy szczerzej omawiać tej kwestii¹⁸. Odnotujmy tylko, że filozof, zwłaszcza we wczesnym okresie swej twórczości, podążał w kierunku tzw. wiedzy integralnej, tzn. „wiedzy, która otwierałaby horyzonty wciąż nowych nadziei, i wiary, która byłaby wzmocniona i sprawdzona przez wiedzę”¹⁹. Chyba nie odbiegniemy od intencji Franka, jeżeli zinterpretujemy — w świetle powyższych uwag — owo „wzmocnienie wiary przez wiedzę” jako próbę znalezienia wspólnej płaszczyzny, na której mogą się spotkać teologia i nauka. W przekonaniu Franka, obie dziedziny prowadzą do zgłębiania Tajemnicy i Logosu świata.

¹⁶A. Drozdek, *Frank on Beaty*, „IDEA — Studia nad strukturą i rozwojem pojęć filozoficznych” XVIII (2006), s. 119.

¹⁷S. Frank, *Religia a nauka*, s. 182.

¹⁸Krytyczna analiza tego podejścia znajduje się w: T. Obolevitch, *Problematyczny konkordyzm. Wiara i wiedza w myśli Włodzimierza S. Sołowjowa i Siemiona L. Franka*, Tarnów — Kraków: Biblos — OBI 2006, ss. 269–273, 283–288.

¹⁹Por. С. Франк, *Знание и вера*, [w:] tenże, *Русское мировоззрение*, dz. cyt., s. 581.

SUMMARY***NEGATIVE THEOLOGY AND SCIENCE IN THE THOUGHT OF
SIEMION FRANK***

Siemion Frank (1877–1950) considered the Universe as an “all-unity”. According to him, everything is a part of the all-unity which has a divine character. God is present in the world but his nature is incomprehensible. In this article I analyze two consequences of Frank’s panentheistic view concerning the relation between science and theology. Firstly, limits of scientific knowledge allow to emphasize the mystery of the world and the transcendence of God. Secondly, Frank claims that the nature is a “trace” of God and the manifestation of the absolute reality, i.e., all-unity. As a result, both science and theology lead to the knowledge of God, although his essence remains inaccessible.

Tadeusz PABJAN

Wydział Teologiczny PAT, Tarnów

TEOLOGIA NATURALNA SIR EDMUNDA TYLORA WHITTAKERA

XX-wieczna historia wzajemnych relacji pomiędzy nauką i teologią w sposób szczególnie związana jest z kosmologią. Pierwszym i oczywistym powodem tego stanu rzeczy jest to, że kosmologia jako niezależna i dojrzała dyscyplina naukowa pojawiła się właśnie w początkach XX wieku i natychmiast zwróciła na siebie uwagę autorów zainteresowanych poszukiwaniem naukowego uzasadnienia twierdzeń teologicznych. Drugi i o wiele istotniejszy powód związany jest z charakterem kosmologii jako nauki; dyscyplina ta jest bowiem w sposób szczególnie podatna na różnego rodzaju interpretacje o charakterze teologicznym. Jest tak dlatego, że wszechświat — podstawowy obiekt badań kosmologii — jest pojęciem granicznym, które w naturalny sposób prowadzi do pytań nie tylko o granice czasu i przestrzeni, w których z konieczności jesteśmy zanurzeni, ale przede wszystkim o granice samego istnienia (wszechświata i człowieka); jego przyczyny, sensowności i ewentualnej celowości. Hipoteza Boga, który „wypełnia” granice czasu i przestrzeni, i uniesprzecznia istnienie całości — pojawia się tu w sposób niemal oczywisty i natychmiastowy. Nic dziwnego, że zagadnienia kosmologiczne stały się przedmiotem licznych publikacji i analiz, dokonywanych nie tylko przez laików o apologetycznych zapędach, ale również przez zaangażowanych religijnie ludzi nauki; uprawiających kosmologię w sposób kompetentny i odpowiedzialny. Do tej drugiej kategorii należy zaliczyć Edmunda Whittakera.

Edmund Taylor Whittaker urodził się 24 października 1873 roku w Southport w zachodniej Anglii. Jego rodzicami byli Selina Septina Taylor i John Whittaker, właściciele majątku w Lancashire, gdzie rodzina Whittakerów żyła od roku 1236. Do jedenastego roku życia edukacją Edmunda zajmowała się jego matka. W roku 1885 Edmund rozpoczął naukę w Grammar School w Manchesterze, a od roku 1892 kontynuował ją w Trinity College w Cambridge. W czasie studiów interesował się matematyką, astronomią i filozofią. W roku 1896 został członkiem Trinity College i zaczął wykładać w Cambridge. Uczył matematyki (znaczną popularność przyniosła mu książka z roku 1902 *A Course of Modern Analysis*), astronomii, optyki geometrycznej i fizyki. W roku 1901 Edmund poślubił Mary Ferguson McNaghten Boyd, która urodziła mu trzech synów i dwie córki.

Astronomia była dla Whittakera czymś więcej niż tylko jednym z wykładanych na uniwersytecie przedmiotów: w latach 1901-1907 Whittaker był sekretarzem Royal Astronomical Society, a w roku 1906 został Astronomem Królewskim w Irlandii i przeprowadził się do Obserwatorium Dunsink. W tym samym okresie zaczął wykładać astronomię i fizykę matematyczną na Uniwersytecie w Dublinie. Wykłady nie było trudno pogodzić z pracą astronoma, ponieważ obserwatorium Dunsink było w tym czasie słabo wyposażone i nie pozwalało na prowadzenie poważnych obserwacji.

W roku 1912 Whittaker przeniósł się na uniwersytet w Edynburgu i tam pozostał do końca swego życia. W założonym przez siebie Edynburskim Laboratorium Matematycznym zajmował się przez wiele lat zagadnieniem analizy numerycznej (*The Calculus of Observations: a Treatise on Numerical Mathematics*, 1924). Opublikował wiele artykułów na temat praktycznego zastosowania matematyki w ramach teorii względności. Interesował się teorią Maxwella; w sposób szczególny zajmował się ewolucją koncepcji eteru w historii nauki (*A History of the Theories of Aether and Electricity, from the Ages of Descartes to the Closes of the Nineteenth Century*, 1910 — wydanie pierwsze, 1953 — wydanie uzupełnione o lata 1900-1925).

Od początku swego życia Whittaker wychowywał się w religijnej atmosferze; jego rodzice byli anglikanami, a żona — córką pastora i sekretarza Religious Tract Society. W roku 1930 Whittaker konwertował z anglikanizmu na katolicyzm; od tego czasu zaczął żywo interesować się teologią i jej związkiem z naukami ścisłymi, zwłaszcza zaś z fizyką i kosmologią. W 1935 roku został odznaczony krzyżem *Pro Ecclesia et Pontifice*, a rok później przyjęto go do Papieskiej Akademii Nauk. W międzyczasie przeprowadził wiele odczytów i wykładów o wzajemnych relacjach pomiędzy nauką a teologią (m.in. *Riddel Memorial Lectures* i *Donnellan Lectures*); wykłady te stały się okazją i motywacją do napisania dwóch książek z zakresu tej tematyki: *The Beginning and End of the World* (1942) i *Space and Spirit* (1946).

W czasie swego życia Edmund Whittaker otrzymał wiele naukowych nagród, wyróżnień i honorowych tytułów¹. Zmarł 24 marca 1956 roku w Edynburgu.

1. FILOZOFIA MATEMATYKI

Poglądy Whittakera na temat miejsca i roli matematyki w naukowym badaniu świata nawiązują wyraźnie do filozofii Kartezjusza i opracowanej przez niego metody poznawania fizycznej rzeczywistości. Metoda ta, pozwalająca odróżnić „prawdziwą filozofię” od tego, co jest jedynie ułudą i pozorem, sprowadza się do ustalenia jasnych, jednoznacznych zasad, na których będzie mogło się oprzeć każde poprawne rozumowanie. Jedynie matematyka i nauki oparte o jej metody pozwalają sformułować takie zasady. Wniosek taki nie jest oryginalnym pomysłem Kartezjusza; już Kepler podkreślał, że podstawowym celem badania świata powinno być odkrywanie racjonalnego porządku, który został zapisany przez Boga w strukturze tego świata w języku matematyki. Kartezjusz wykorzystał ideę Keplera, poszerzając jedno-

¹Szczegółowy życiorys Edmunda Whittakera znaleźć można w artykułach: D. Martin, “Sir Edmund Whittaker F.R.S.”, *Proceedings of Edinburgh Mathematical Society* (2) 11/1 (1958), ss. 1–10; J.J. O'Connor, E.F. Robertson, “Edmund Taylor Whittaker”, *MacTutor History of Mathematics*, <<http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Whittaker.html>>, X 2003.

częściej zakres jej stosowalności: matematyczna metoda jest, według niego, przydatna nie tylko w procesie poznawania fizycznej rzeczywistości (jak chciał Kepler), ale w pewnym sensie może się stać fundamentem całej filozofii. Posługując się słowami Whittakera — główna idea Kartezjusza polegała na „poszukiwaniu zasad tak pewnych, jak aksjomaty matematyki; zasad, na których — jak na fundamencie — będzie można na nowo zbudować całą filozofię”². I rzeczywiście: kartezjańska reforma filozofii — poszukiwanie podstawowych, niepodważalnych i wrodzonych zasad, z których konsekwentnie wynikać będzie cała złożoność wiedzy zarówno filozoficznej jak i empirycznej — nosi wszelkie znamiona budowania ścisłego systemu matematycznego, w którym wszystkie twierdzenia wynikają logicznie z przyjmowanych w punkcie wyjścia, oczywistych aksjomatów.

W systemie Kartezjusza matematyczne prawa posiadają wyróżniony status, jednakże to, co z punktu widzenia współczesnej nauki może wydawać się zaletą, jest zarazem wadą kartezjańskiej filozofii: system oparty na matematycznej analizie traktowanych w sposób mechaniczny wielkości fizycznych (materia, ruch, siła, rozciągłość) nie jest w stanie uwzględnić pojęć takich jak ludzka świadomość, wolność, wartość, celowość, itp. Matematyczny opis wszystkich (materialnych i niematerialnych) dziedzin rzeczywistości jest programem niemożliwym do zrealizowania. Whittaker zauważa: „Nie było niczego, co oparłoby się jego [Kartezjusza] mechanicystycznym wyjaśnieniom, jedynie ludzka myśl; ona jedna nie mogła w żaden sposób wejść w relację z rozciągłością i najwyraźniej nie była podatna na matematyczną analizę”³. To właśnie w tym punkcie ma swoje źródło kartezjański dualizm: podział tego, co istnieje, na dwie wielkie, niesprowadzalne do siebie klasy obiektów, charakteryzujących się odpowiednio rozciągłością (*res extensa*) i myśleniem (*res cogitans*).

Whittaker stawia przed sobą ambitne zadanie zasypania kartezjańskiej przepaści pomiędzy światem materii i światem ducha. W jego

²E.T. Whittaker, *Space and Spirit*, Thomas Nelson and Sons LTD, Londyn 1946, s. 72.

³Tamże, s. 74.

koncepcji „rzeczywistość” definiowana jest w oparciu o pojęcie przewidywalności. Przewidywalność wiąże się z pojęciem praw natury, takich jak np. prawo grawitacji Newtona, prawa Maxwella itd. Prawa te tworzą racjonalną strukturę, która stanowi wewnętrzne „rusztowanie” fizycznej rzeczywistości. A zatem rzeczywistość jest ściśle związana z racjonalną strukturą świata, co oznacza, że znajomość tej struktury może zostać wykorzystana do zdefiniowania składników rzeczywistości. Rzeczywiste jest — zdaniem Whittakera — to, co ma swój odpowiednik w racjonalnej strukturze świata i zarazem jest intersubiektywnie sprawdzalne. Status obiektów rzeczywistych posiadają również te byty, które nie są bezpośrednio obserwowalne, ale istnienie których jest postulowane przez racjonalną strukturę świata w celu wyjaśnienia pewnych obserwowalnych efektów fizycznych (np. falowa natura elektronu)⁴.

O ile spójność dotychczasowego wywodu Whittakera nie budzi poważniejszych wątpliwości, o tyle następny krok w jego rozumowaniu jest dosyć ryzykowny, a może nawet karkołomny: Whittaker dokonuje przejścia od matematyki do estetyki, a od estetyki do etyki. Oto bowiem — argumentuje — rzeczywiste są również wartości estetyczne, a pozwala się o tym przekonać, podobnie jak uprzednio, matematyczna struktura świata: podczas strojenia instrumentów muzycznych stosuje się przecież nie co innego, ale właśnie ściśle, matematyczne reguły, wiążące długość struny i jej napięcie z wysokością dźwięku. Estetyczne odczucia, związane ze słuchaniem dobrze nastrojonego instrumentu, są intersubiektywnie sprawdzalne — a zatem rzeczywiste. Jeżeli zaś został uznany realny charakter wartości estetycznych — konkluduje Whittaker — to również realność wartości moralnych może zostać wykazana bez większych trudności⁵. Jak widać, przejście od matematyki do etyki, jakiego Whittaker dokonuje za jednym zamachem, nie jest specjalnie przekonujące: opieranie całej teorii estetyki na procesie strojenia instrumentu wydaje się wątpliwym zabiegiem;

⁴Por. E.T. Whittaker, *Od Euklidesa do Einsteina*, PWN, Warszawa 1965, ss. 8–10.

⁵Por. J. McConnell, “Whittaker’s correlation of physics and philosophy”, *Proceedings of Edinburgh Mathematical Society* (2) 11/1 (1958), ss. 57–68.

również traktowanie estetycznych odczuć (będących wyrazem indywidualnych gustów każdego człowieka) jako rzeczy intersubiektywnie sprawdzalnej — a więc takiej, o której wszyscy obserwatorzy mają identyczne zdanie — budzi uzasadnione wątpliwości. Wreszcie, stawianie wartości estetycznych na równi z moralnymi, które — zgodnie z powszechnym przekonaniem — mają charakter obiektywny, nie wydaje się słuszne. Trudno oprzeć się wrażeniu, że wyjaśnienie Whittakera w rzeczywistości nie rozwiązuje problemu kartezjańskiego dualizmu; jeśli nawet przejście od matematyki do etyki można uznać za rodzaj kładki nad przepaścią oddzielającą świat materii od świata ducha, to jest to kładka bardzo wąska i chwiejna. Oczywiście, powyższe wątpliwości nie stanowią argumentu za tym, że analiza Whittakera jest błędna, ale raczej za tym, że zadanie, którego się podjął, jest beznadziejnie trudne.

Abstrahując od sposobu, w jaki Whittaker uporał się z problemem kartezjańskiego dualizmu, należy podkreślić, że zasadnicza idea, która charakteryzuje jego filozofię, i która szczególnie często pojawia się na kartach *Space and Spirit*, została jasno sformułowana właśnie przez Kartezjusza. Zgodnie z tą ideą, najbardziej skuteczną metodą uzyskiwania wartościowej wiedzy naukowej jest odczytywanie racjonalnej struktury rzeczywistości, która zapisana została w języku matematyki. Dwa najważniejsze elementy neo-kartezjańskiej filozofii Whittakera to przekonanie o racjonalności świata przyrody i dowartościowanie matematyki jako podstawowego języka, służącego do komunikacji z tym światem. Szczególnym miejscem, w którym obydwie te elementy łączą się ze sobą, są teorie fizyczne. Whittaker wyraża tę ideę w następujący sposób:

Teoria fizyczna to znacznie więcej niż tylko opis przebiegu obserwowanego zjawiska: ponieważ świat jest racjonalny, różne skutki są ze sobą logicznie powiązane w taki sposób, że zaobserwowanie kilku z nich pozwala na wnioskowanie o pozostałych — jedynie na drodze rozumowania, bez dokonywania jakichkolwiek nowych obserwacji. Nasz rozum jest w stanie ustalić relacje pomiędzy abstrakcyjnymi pojęciami, które odpo-

wiadają rzeczywistym relacjom pomiędzy rzeczami: fizyka — na pierwszy rzut oka nauka czysto opisowa — w rzeczywistości staje się nauką, która asymptotycznie zbliża się do metafizyki⁶.

Whittaker podkreśla, że niezwykłość matematyki, nadającej fizyce metafizyczny charakter, wynika w znacznej mierze z tego, że nauka ta, zastosowana do opisu świata przyrody, umożliwia przewidywanie nowych, nieznanych wcześniej zjawisk. Ta szczególna własność matematyki była znana już wcześniej, w starożytności i w średniowieczu, jednakże najnowsze teorie fizyczne dostarczają najwięcej przykładów, w których matematyka — nauka czysto formalna — pozwala odkrywać nieznane wcześniej dziedziny, należące do fizycznej rzeczywistości:

Gdy prawa przyrody — na skutek rozwoju fizyki — stały się bardziej ogólne i bardziej ścisłe, zaczęły one odkrywać naturalny i ontologiczny porządek, który przekraczał zakres eksperymentalnych faktów, na których prawa te były oparte. W ten sposób stało się możliwe przewidywanie — jedynie na podstawie samej teorii — wcześniej nieznanych skutków: w wielu przypadkach matematyk, pracujący nad swoim zagadnieniem bez jakiegokolwiek kontaktu z laboratorium, przewidział istnienie całkowicie nowego i niespodziewanego fenomenu w świecie zewnętrznym⁷.

Historia nauki XX-wiecznej obfituje w przykłady, potwierdzające powyższy wniosek Whittakera. Słynne obserwacyjne testy ogólnej teorii względności (ugięcie promieni światła gwiazd na Słońcu, peryhelium Merkurego, grawitacyjne przesunięcie w widmach światła maszynowych gwiazd) i szereg odkryć, dokonanych w ramach mechaniki kwantowej (np. odkrycie antymaterii) to bezpośrednia konsekwencja odczytania wniosków, wynikających z matematycznej struktury danej teorii.

⁶E.T. Whittaker, *Space and Spirit*, dz. cyt., ss. 99–100.

⁷Tamże, ss. 96–97.

Przekonanie o racjonalności świata i o szczególnej roli matematyki w procesie poznawania rzeczywistości nie jest oryginalnym pomysłem Whittakera; historia nauki pokazuje, że przekonanie takie było obecne w myśli filozoficzno — naukowej w każdej epoce, począwszy od wczesnej starożytności. Whittaker, argumentując za słusnością swojej tezy, odwołuje się do poglądów znanych filozofów i uczonych, i przytacza konkretne przykłady takiego właśnie pojmowania zagadnienia racjonalności świata przyrody.

Najpierw, zdecydowanymi zwolennikami racjonalności i matematyczności świata byli pitagorejczycy, którzy uważali, że struktura fizycznej rzeczywistości może zostać opisana w języku matematyki i wyrażona za pomocą liczb. Wystarczy jedynie odkryć matematyczne prawa, rządzące przyrodą, aby poznać i opisać dowolne zjawisko fizyczne. Podobne przekonanie żywił Platon, a razem z nim jego następcy i kontynuatorzy (również neoplatonicy): świat fizyczny jest — zgodnie z nauczaniem tej szkoły — cieniem idealnego świata matematycznych idei. Nic dziwnego, że matematyka ukryta jest w obiektach świata przyrody. Oprócz pitagorejczyków i Platona, o racjonalności świata, wyrażającej się w istnieniu praw przyrody, byli również przekonani stoicy. Co prawda, nie znali oni matematyki, ale dostrzegali uporządkowanie świata przyrody i twierdzili, że dowodzi ono istnienia racjonalnego zamysłu, który jest w tym świecie realizowany.

Przekonanie o racjonalnej i uporządkowanej naturze świata stanowi podstawę filozofii Arystotelesa. Whittaker podkreśla, że to właśnie Stagiryta jest tym, który zapewnił filozofii europejskiej status nauki niezależnej i opartej na racjonalnych fundamentach, i zarazem dowartościował eksperyment i obserwację jako podstawowe źródła informacji o racjonalnym świecie. W XIII wieku argumentację Arystotelesa przejęli i rozwinęli św. Albert Wielki i św. Tomasz; to właśnie za ich przyczyną filozofia chrześcijańska została naznaczona przekonaniem o istnieniu racjonalnego porządku świata przyrody, który można odkryć na drodze obserwacji i eksperymentu.

W XV wieku nastąpił odwrót od filozofii Arystotelesa i po kilku wiekach zapomnienia do łask zaczęły powracać poglądy Platona. Re-

nesansowy neoplatonizm podkreślał rolę naturalnej (to znaczy opartej na eksperymentalnym badaniu świata) filozofii i teologii. Istotnym powodem powrotu do Platona było to, że koncepcja matematycznych idei, zawartych w obiektach świata przyrody, była bardziej atrakcyjna niż arystotelesowska teoria złożenia przedmiotów z materii i formy. Whittaker zauważa jednakże, iż istnieje jeszcze jeden ważny powód odejścia od filozofii Arystotelesa. Panujący we wczesnych wiekach średniowiecza neoplatonizm dowartościowywał matematykę, ale zarazem odmawiał większej wartości empirii: badanie świata przyrody nie było — zgodnie z tą filozofią — cenną metodą zdobywania wiedzy; należało zaufać logice i wyprowadzać twierdzenia z oczywistych (to znaczy prawdziwych) aksjomatów. *Elementy* Euklidesa, przetłumaczone z greki na początku XII wieku, pokazywały właśnie taką metodę zdobywania wiedzy: cały system zbudowany był w oparciu o intuicyjnie oczywiste postulaty, o których sądzono, że muszą być z konieczności prawdziwe. Przesłanie tego dzieła było oczywiste: chociaż geometria dotyczy fizycznego świata, to jednak jej system może być zbudowany bez jakichkolwiek obserwacji i empirycznego badania przyrody. Podobna w swej wymowie była filozofia średniowiecznego neoplatonizmu: lekceważyła ona eksperymentalne badanie świata, dowartościowując zarazem logikę i czysty intelekt. Takie podejście stało się powodem trwającego kilkaset lat odłączenia matematyki od nauk empirycznych. Zdaniem Whittakera, to właśnie tu należy szukać wyjaśnienia „historycznego faktu, że przez niemal tysiąc lat nie nastąpił w matematyce praktycznie żaden postęp”⁸.

Co istotne, przepis neoplatoników, dotyczący metody zdobywania wartościowej wiedzy, został przejęty przez scholastyków i św. Tomasza. Pomimo wyraźnych deklaracji, że pewna wiedza powinna być budowana na fundamencie eksperymentu, faktyczną metodą uzyskiwania wiedzy była dla św. Tomasza metoda Euklidesa: wnioski dotyczące świata przyrody wyciągano na podstawie logicznych analiz z przyjmowanych przesłanek, które traktowane były jako oczywiste i konieczne. Dedukcja zastąpiła obserwację i eksperymentalne bada-

⁸Tamże, s. 51.

nie przyrody. Doprowadziło to do koncepcji nauki opartej jedynie na logice, w której nie ma już miejsca na żadną empirię. W XV wieku, z nadejściem Renesansu, sytuacja uległa zmianie, która zaowocowała nowym podejściem do matematyki. Uznano, że nauka nie może dłużej opierać się jedynie na podejściu jakościowym, ale musi operować ilościami, a wiedza o przyrodzie musi się wyrażać w terminach numerycznych relacji. Whittaker konkluduje: „Wskrzeszony platonizm ogłosił, że księga Natury napisana jest ręką Boga w języku matematyki”⁹.

Prekursorami nowego podejścia do matematyki byli uczniowie Williama Ockhama, którzy akcentowali rolę matematyki i metody eksperymentalnej w procesie poznania świata. Wkrótce stało się jasne, że jeśli filozofia chce dorzecznie mówić o naturze rzeczywistości, to nie może być uprawiana w oderwaniu od świata fizycznego i musi się liczyć z tym, jak ten świat się zachowuje. Odkrycia dokonywane przez Mikołaja Kopernika, Tychona Brahe i Jana Keplera nie pozostawiały żadnych wątpliwości: matematyczne obliczenia, eksperymenty i obserwacje, pozwalające uzyskać odpowiednie dane, gwarantowały nie tylko możliwość rzetelnego wyjaśnienia i „ocalenia” zjawisk, ale również pozwalały na wiarygodne przewidywanie zachowania obiektów świata przyrody (np. ruchu planet). Dokonywane odkrycia utwierdzały uczonych w przekonaniu, że przyroda „nie wykonuje fikołków”, że zachowuje się w sposób logiczny i przewidywalny; nic dziwnego, że naturalnym (najczęściej przyjmowanym *implicite*) założeniem stało się założenie o racjonalnej i uporządkowanej strukturze fizycznej rzeczywistości. Pojawiało się coraz więcej argumentów za tym, że jakakolwiek filozofia w rzeczywistości musi być filozofią naturalną, to znaczy filozofią opartą o wiedzę zdobytą na drodze empirii. W międzyczasie z filozofii naturalnej powoli zaczęły wyłaniać się samodzielne dyscypliny naukowe. Powstanie mechaniki Newtona i gwałtowny rozwój nauk empirycznych w XVIII, a następnie XIX, wieku ostatecznie potwierdziły i ugruntowały podstawową rolę matematyki i metody empirycznej w rozpoznawaniu i odczytywaniu racjonalnej struktury

⁹Tamże, s. 53.

świata. Wiek XX przyniósł teorię względności, kosmologię i mechanikę kwantową. Po sformułowaniu tych teorii nie było już żadnych wątpliwości: okazało się, że księga Natury rzeczywiście zapisana jest w języku matematyki. Whittaker w następujący sposób podsumowuje przeprowadzoną przez siebie analizę:

Jeśli chodzi o uporządkowanie [świata przyrody], stan naszej wiedzy w ogromnym stopniu przewyższa stan wiedzy w XIII w., ponieważ poznaliśmy matematyczną strukturę, obejmującą cały wszechświat. Świat jest systemem, zachowanie którego można skutecznie przewidywać; jest kosmosem, a nie chaosem. Odkrywane przez doświadczenie fakty noszą znamię racjonalności: matematyka, która stanowi system abstrakcyjnej myśli, posiada moc rozwiązywania konkretnych problemów fizyki¹⁰.

Jak widać, związek matematyki z racjonalną strukturą świata jest dla Whittakera czymś oczywistym. W tym miejscu pojawia się jednakże pytanie o samą racjonalność świata i o to, co jest jej źródłem. Ten problem domaga się wyjaśnienia poza obszarem ścisłej nauki. Filozofia matematyki Whittakera znajduje w związku z tym swoją kontynuację w jego koncepcji teologii naturalnej.

2. TEOLOGIA NATURALNA

Racjonalna struktura rzeczywistości fizycznej oraz realność wartości etycznych stanowią w koncepcji Whittakera fundament teologii naturalnej, która głosi, że o istnieniu Boga i o Jego naturze można wnioskować nie na podstawie nadprzyrodzonego objawienia, ale jedynie w oparciu o analizę zjawisk i procesów dokonujących się w świecie przyrody. Ponieważ obszarem zainteresowania Whittakera jest przede wszystkim fizyka i kosmologia, dlatego też teologia naturalna w jego wydaniu sprowadza się do analizy fizycznych i kosmologicznych argumentów za istnieniem Boga.

¹⁰Tamże, s. 129.

Whittaker nie od razu stał się zwolennikiem teologii naturalnej, a jego poglądy na wzajemną relację pomiędzy teologią i naukami szczegółowymi podlegały wyraźnej ewolucji. Jeszcze w roku 1929 w jednej z recenzji Whittaker pochwalał stanowisko Eddingtona, zgodnie z którym argumentów za istnieniem Boga nie należy szukać na terenie nauki¹¹. Punktem zwrotnym okazał się rok 1930, kiedy Whittaker przeszedł z anglikanizmu na katolicyzm. To właśnie w tym okresie zaczął interesować się teologią i odkrył, że uprawiana przez niego dziedzina nauki — kosmologia — może dostarczyć wielu istotnych argumentów na rzecz światopoglądu religijnego. Pod koniec lat 30-tych XX wieku Whittaker stał się „naczelnym apologetą”¹² chrześcijaństwa i w oparciu o argumenty kosmologiczne zaczął otwarcie dowodzić istnienia Boga i Jego przymiotów. To religijne zaangażowanie znanego kosmologa nie uszło uwagi papieża Piusa XII, który — zapewne pod wpływem publikacji samego Whittakera i innych naukowców o apologetycznym zacięciu — włączył kosmologiczne argumenty za istnieniem Boga do swojego nauczania¹³.

Pierwszą istotną publikacją Whittakera, w której argumenty kosmologiczne zostają wykorzystane do uzasadnienia tez teologicznych, była książka *The Beginning and End of the World* z roku 1942. Whittaker analizuje w niej filozoficzne konsekwencje drugiej zasady termodynamiki, zastosowanej do wszechświata jako całości. Jednostajny wzrost entropii dowolnego izolowanego układu oznacza, że układ ten musiał kiedyś istnieć w stanie o minimalnej entropii. Układem izolowanym — największym z możliwych — jest cały wszechświat. Jeśli obecnie jego entropia posiada określoną wartość, to musiał kiedyś

¹¹Zob. E.T. Whittaker, “The Nature of the Physical World”, *Nature* 123 (1929), ss. 4–5.

¹²H. Kragh, *Matter and Spirit in the Universe*, Imperial College Press, Londyn 2004, s. 194.

¹³„Papież Pius XII znalazł w nim [w Whittakerze] model naukowca, który dowodzi, że religia chrześcijańska jest w zdecydowany sposób potwierdzona przez współczesną kosmologię”; tamże. W 1951 roku papież Pius XII skierował do Papieskiej Akademii Nauk list *Un Ora*, zatytułowany wymownie „Dowody istnienia Boga w świetle nowoczesnej nauki”.

istnieć również stan minimalnej entropii, od którego rozpoczął się proces rozpraszania energii. Jak należy ten fakt interpretować? Zdaniem Whittakera, prawo wzrostu entropii dowodzi, że wszechświat nie tylko miał początek (stan o minimalnej entropii), ale również, że został stworzony przez Boga:

Ponieważ entropia jest zasadniczo dodatnia, jej stały wzrost musiał mieć swój początek — Stworzenie (*Creation*), kiedy całkowita entropia wszechświata miała mniejszą wartość niż kiedykolwiek później¹⁴.

Jak widać, momentem stworzenia jest dla Whittakera ten moment historii wszechświata, od którego rozpoczyna się fizyczny proces rozpraszania energii. Oprócz problemu stworzenia świata, zasada wzrostu entropii pozwala również zweryfikować inne teologiczne tezy; wyklucza ona na przykład panteizm:

Wiedza o tym, że świat został stworzony w czasie i że kiedyś będzie miał swój kres, posiada zasadnicze znaczenie dla metafizyki i teologii; oznacza ona bowiem, że Bóg nie jest przyrodą, a przyroda nie jest Bogiem [...] Gdyby bowiem Bóg był tożsamy ze światem przyrody, musiałby — podobnie jak świat — podlegać narodzinom i śmierci¹⁵.

Publikacje, odczyty i wykłady Whittakera z lat 1942 — 1946 ukazują go jako człowieka nauki zafascynowanego ideą wykorzystania odkryć kosmologii na terenie filozofii i teologii. W tym okresie nie stara się on jeszcze dowodzić istnienia Boga w oparciu o twierdzenia kosmologii; wykazuje jedynie, że pomiędzy współczesną mu nauką i tezami teologii naturalnej nie zachodzą żadne sprzeczności. W jednym z artykułów z roku 1943 Whittaker powtarza wniosek sformułowany wcześniej w *The Beginning and End of the World*: współczesna

¹⁴E.T. Whittaker, *The Beginning and End of the World*, Oxford University Press, Londyn 1942, s. 40.

¹⁵Tamże.

kosmologia dowodzi, że „musiało mieć miejsce Stworzenie”¹⁶. Uzasadnieniem tego faktu nie jest jednak — jak poprzednio — zasada wzrostu entropii, ale zasada nieoznaczoności Heisenberga. Zasada ta, zastosowana do pierwotnej ewolucji wszechświata, wyklucza ścisły determinizm materii i zarazem otwiera drogę stwórczemu działaniu Boga.

Najważniejszą publikacją Whittakera, dotyczącą zagadnienia wzajemnych relacji pomiędzy nauką i wiarą, jest książka *Space and Spirit* z roku 1946, stanowiąca po większej części rezultat wykładów (Donnelan Lectures) wygłoszonych tego samego roku w Trinity College w Dublinie. Przesłanie książki jest jednoznaczne: współczesna nauka wspiera światopogląd religijny i dostarcza mocnych argumentów za tym, że świat został stworzony przez Boga. Teza ta pojawia się w wielu różnych sformułowaniach w całej książce:

Głębsze zrozumienie natury materialnego wszechświata, które zostało osiągnięte na drodze naukowych odkryć, otwarło nowe perspektywy i możliwości argumentacji na rzecz religijnej wiary w Boga¹⁷.

Przeprowadzone ostatnio badania naukowe prowadzą do wniosku, że wszechświat, kierowany znanymi obecnie prawami przyrody, nie mógł istnieć przez nieskończenie długi czas; musiał mieć miejsce początek obecnego uporządkowania kosmosu, który możemy nazwać Stworzeniem, i jesteśmy nawet w stanie obliczyć w przybliżeniu, kiedy to się zdarzyło¹⁸.

W całej książce początek wszechświata (początkowa osobliwość) utożsamiany jest z aktem Stworzenia (przez duże „S”), dokonanego przez osobowego Boga. Obecność Boga — Stworzyciela wynika tu nie tylko z faktu skończonego wieku wszechświata, ale również z jego uporządkowanej, racjonalnej i matematycznej natury:

¹⁶E. Whittaker, “Chance, Freewill and Necessity in the Scientific Conception of the Universe”, *Proceedings of the Physical Society* 55 (1943), s. 460.

¹⁷E.T. Whittaker, *Space and Spirit*, dz. cyt., s. 135.

¹⁸Tamże, ss. 116–117.

Matematyczne prawo jest koncepcją umysłu; z istnienia matematycznego prawa należy wnosić o istnieniu umysłu, analogicznego do naszych umysłów, wewnątrz lub poza materialnym światem Natury [...] Kiedy weźmiemy pod uwagę jedność kosmosu — spójność, współzależność, przystosowanie i wzajemne powiązanie jego części — dochodzimy do wniosku, że istnieje on dla określonego, racjonalnego celu. W świecie, który nie byłby odbiciem racjonalności, nauka nie mogłaby się rozwijać¹⁹.

Racjonalność świata przyrody stanowi zarazem argument za monoteizmem i wyklucza wielobóstwo, ponieważ matematyczne prawa przyrody są niezmiennie i w takiej samej formie obowiązują w całym wszechświecie, a zatem muszą pochodzić od jednego i tego samego Umysłu:

Fakt, że te same matematyczne prawa obowiązują w całym kosmosie — a nauka potwierdza, że prawa te są spójne i wzajemnie ze sobą powiązane — prowadzi do wniosku, że istnieje tylko jeden Umysł, będący przyczyną całego Stworzenia²⁰.

Oprócz argumentu za monoteizmem, kosmologia i termodynamika dostarczają również racji za tym, że Bóg jest transcendentny względem świata przyrody, co pozwala wykluczyć panteizm. W tym punkcie Whittaker nawiązuje do wspomnianego powyżej argumentu z roku 1942:

Jeśli na podstawie obecnie znanych praw przyrody wiemy, że wszechświat nie mógł istnieć przez nieskończenie długi czas — innymi słowy, że musiało mieć miejsce Stworzenie — co więcej, że musi nadejść czas, gdy z fizycznych powodów życie nie będzie możliwe, to te fakty nie pozwalają przypuszczać, że Bóg jest tożsamy ze światem, mającym określony czas swych narodzin i śmierci. Jeśli w taki czy inny sposób dochodzimy do

¹⁹Tamże, ss. 129–130.

²⁰Tamże, s. 130.

przekonania o istnieniu Boga, to współczesna kosmologia prowadzi do wniosku, że musi On istnieć poza światem materii²¹.

Przytoczone cytaty ukazują wyraźnie charakterystyczny styl i zarazem metodę argumentacji Whittakera, która pozwala mu formułować teologiczne tezy w oparciu o analizę teorii fizycznych. W ujęciu tym nauka i teologia to dwie, w pewnym sensie zależne od siebie, dziedziny: niektóre zagadnienia ściśle naukowe (np. powstanie wszechświata) mogą zostać wyjaśnione jedynie na drodze „rozważenia tych aspektów rzeczywistości, które są ignorowane przez naukę i interpretowane przez samą religię”²². W tym sensie teologia stanowi obszar wiedzy, który obejmuje swym eksplanacyjnym zasięgiem większy niż w przypadku nauk empirycznych zakres zjawisk definiujących fizyczną rzeczywistość.

W przekonaniu Whittakera, nie należy się obawiać się konfrontacji teologii z nauką; nauka sama w sobie nie może zaszkodzić teologii, zaś ewentualne zyski dla religijnego światopoglądu współczesnego człowieka są bezdyskusyjne. Przede wszystkim, nauka ma wartość apologetyczną²³, ponieważ dostarcza argumentów, przemawiających na korzyść światopoglądu religijnego. Jest rzeczą oczywistą, że nauka i technika wpływają w zasadniczy sposób na światopogląd współczesnego człowieka. I chociaż wiara i wiedza to dwie różne i niesprowadzalne do siebie dziedziny aktywności człowieka, to jednak odpowiednia wiedza może przygotować i skłonić umysł do wiary lub niewiary. Co prawda, charakter metody naukowej i naukowego dowodzenia jest zupełnie różny od „metody” dochodzenia do przekonań religijnych. Jest to jednakże zrozumiałe: nauka opiera się na logicznym rozumowaniu z przesłanek, uzyskanych na drodze eksperymentu i doświadczenia, co pozwala na uzyskanie wyników pewnych i nie budzących jakichkolwiek wątpliwości. Wiara religijna nigdy nie uzyska takiego stopnia pewności, ponieważ opiera się ona nie tylko na intelekcie, ale również

²¹Tamże, s. 131.

²²E.T. Whittaker, *The Beginning and End of the World*; dz. cyt., s. 4.

²³„Nauka ma [...] ogromne znaczenie dla apologetyki”; tamże.

na woli — a na tym polu uzyskanie idealnej zgodności i logicznego wynikania nie zawsze jest możliwe²⁴.

Apologetyczna wartość nauki przejawia się w tym, że uzyskiwane przez nią wyniki dostarczają argumentów za słusnością światopoglądu religijnego i zarazem pozwalają się rozprawić z filozoficznymi koncepcjami, które są sprzeczne z takim światopoglądem. Prosta ilustrację tej tezy stanowi historia mechanicyzmu, który panował w fizyce do końca XIX wieku. Zgodnie z tym stanowiskiem, podstawowe składniki materii są niezniszczalne i niezmiennie, a całą rzeczywistość fizyczną można w poprawny sposób opisać w kategoriach mechanicznych. Oczywiście, tak pojmowany mechanicyzm jest podstawą materializmu, wykluczającego istnienie pierwiastka duchowego i sfery nadprzyrodzonej. Odkrycia naukowe początku XX wieku — zwłaszcza powstanie mechaniki kwantowej — dowiodły, że program mechanicyzmu nie jest do utrzymania: podstawowe składniki materii nie są niezniszczalne i nie mają — jak dotychczas wierzone — wyraźnie i jednoznacznie określonego kształtu i czasoprzestrzennej lokalizacji; nie stosuje się do nich również klasyczne pojęcie indywidualności. Jedynie matematyczne formuły mechaniki kwantowej pozwalają opisać ich własności i przewidywać ich zachowanie. W ten sposób mechanicystyczna koncepcja wszechświata została zastąpiona koncepcją matematyczną, która ostatecznie przekreśliła XIX — wieczny materializm i dostarczyła mocnych argumentów zwolennikom teologii naturalnej²⁵.

3. WIELKI WYBUCH A STWORZENIE ŚWIATA

Zarówno w filozoficznym, jak i teologicznym rozumieniu, termin „stworzenie” oznacza akt, w którym określony byt zostaje przez Boga powołany do istnienia z niczego (*creatio ex nihilo*). Tak pojmowane stworzenie jest czymś z goła różnym od kreacji materii, o jakiej jest

²⁴Por. tamże, ss. 4–5.

²⁵Por. E.T. Whittaker, *Space and Spirit*, dz. cyt., ss. 100–116. Uzasadnieniu tezy, zgodnie z którą rozwój nauki doprowadził do upadku filozofii mechanicystycznej i materialistycznej, Whittaker poświęca również znaczną część pierwszego rozdziału *The Beginning and End of the World* (dz. cyt., ss. 6–25).

mowa w mechanice kwantowej: tam bowiem „stworzenie” oznacza jedynie transformację pewnej formy energii w inną jej formę (np. z promieniowania gamma o odpowiedniej energii powstaje w akcie „krecacji” para elektron-pozyton). W teologii (i filozofii) stworzenie rozumiane jest zupełnie inaczej: nie ma tu mowy o przekształcaniu istniejącego wcześniej „materiału”, ale o powstaniu zupełnie nowej jakości, której wcześniej po prostu nie było²⁶. Klasyczny przykład tego typu stwórczej działalności Boga przedstawiony jest w pierwszych wersach Księgi Rodzaju: „Na początku Bóg stworzył niebo i ziemię”²⁷. Choć egzegetyczna interpretacja tego tekstu nie jest oczywista²⁸, to jednak powszechnie przyjmuje się, że jest to opis stworzenia rozumianego jako powołanie do istnienia czegoś (tu: całego świata) z nicości. W świetle powyższych słów, to sam Bóg, własną mocą sprawia, że świat zaczyna istnieć, chociaż wcześniej świat ten nie istniał w żadnej innej postaci. Oczywiście, filozoficzna dyskusja na temat tak pojmowanego stworzenia oparta jest na teologicznych argumentach z Objawienia. W filozofii toczy się jednakże spór (jak dotąd nierozstrzygnięty) o to, czy fakt stworzenia świata może zostać wykazany nie w oparciu o Objawienie, ale jedynie na podstawie czysto filozoficznej argumentacji. Większość autorów skłania się ku tezie, że sformułowanie takiego dowodu nie jest możliwe²⁹. Zdaniem Whittakera, dowodu takiego dostarcza współczesna nauka, która filozoficzne racje uzupełnia o argumenty empiryczne, potwierdzające, że fizyczny wszechświat miał swój początek w czasie.

Kiedy Whittaker mówi o „początku świata”, ma na myśli Wielki Wybuch, który w latach 40-tych XX wieku (gdy powstawały analizowane teksty) był już dobrze potwierdzony przez dane obserwa-

²⁶Na temat historii koncepcji *creatio ex nihilo* i jej miejsca w naukowym obrazie świata, por. np. W.B. Drees, *Beyond the Big Bang: Quantum Cosmologies and God*, Open Court, La Salle 1990, ss. 27–32, 186–187.

²⁷Rdz 1,1; *Biblia Tysiąclecia*, Pallotinum, Poznań — Warszawa 1982.

²⁸Por. np. T. Brzegowy, „Kosmologia biblijna”, w: *Duch i Oblubienica mówią „Przyjdź”*, W. Chrostowski (red.), Warszawa, Vocatio 2001, ss. 70–80.

²⁹Na ten temat, por. H. Dermot McDonald, “The Idea of Creation in Historical Perspective”, *Vox Evangelica* 5 (1967), ss. 27–48.

cyjne: przesunięcia ku czerwieni w widmach galaktyk dowodziło, że wszechświat podlega ekspansji i że ta ekspansja rozpoczęła się od stanu osobliwego, w którym czasoprzestrzeń razem z całą wypełniającą ją materią stłoczone były w obszarze o niewyobrażalnie małej objętości. Ten pierwszy „moment” historii wszechświata, w którym zaczyna płynąć czas i od którego zaczynają obowiązywać znane prawa fizyki, zyskał wymowne miano Wielkiego Wybuchu. Chociaż Whittaker jednoznacznie utożsamia ten moment z aktem stworzenia świata przez Boga, to jednakże wydaje się, iż teologiczny termin „stworzenie” oznacza w jego koncepcji nie tyle kreację świata z niczego — chociaż pojęcie „stworzenia *ex nihilo*” rzeczywiście pojawia się w tekście Whittakera³⁰ — ile raczej moment, w którym zaczynają obowiązywać znane prawa fizyki. Argumentem za takim rozumieniem terminu „stworzenie” jest przytoczony w poprzednim paragrafie fragment tekstu, w którym Whittaker utożsamia moment stworzenia z chwilą, w której rozpoczyna się wzrost entropii. Podobną wymowę posiada następujący cytat:

Kiedy za pomocą czysto naukowych metod śledzimy rozwój materialnego świata wstecz w czasie, docieramy w końcu do stanu krytycznego, w którym przestają obowiązywać znane obecnie prawa przyrody, to znaczy do momentu Stworzenia³¹.

Racją za tym, żeby stosowany przez Whittakera termin „stworzenie” rozumieć w zasugerowany powyżej sposób (jako moment, w którym zaczynają obowiązywać znane prawa fizyki) jest również to, że Whittaker, analizując zagadnienie początku świata, na wielu miejscach podkreśla wagę metodologicznego rozróżnienia pomiędzy tym, co jest domeną nauki i tym, co pozostaje obszarem interpretacji teologicznej. Nauka może zrekonstruować historię wszechświata wstecz aż do Wielkiego Wybuchu, ale o samym początku nauka nie może się wypowiadać, bo tam załamują się prawa nauki:

³⁰Zob. E.T. Whittaker, *The Beginning and End of the World*, dz. cyt., s. 63.

³¹Tamże, s. 4.

Fizyka i astronomia mogą nas poprowadzić przez całą przeszłą historię świata aż do początku rzeczy i mogą dowieść, że musiało nastąpić Stworzenie, ale o samym Stworzeniu nauka nie może powiedzieć niczego.

[...] Narodziny i śmierć wszechświata stanowią granicę, na której to [naukowe] wyjaśnienie przestaje obowiązywać.

[...] To ostateczny punkt nauk empirycznych, najdalszy przebłysk zrozumienia, jaki na temat materialnego wszechświata możemy zdobyć w oparciu o nasze naturalne zdolności³².

Oczywistym jest, że samo Stworzenie, jako zdarzenie wyjątkowe, pozostaje całkowicie poza obszarem nauki³³.

Jak widać, zasada naturalizmu metodologicznego nie jest obca Whittakerowi, chociaż trzeba przyznać, że nie stosuje jej on konsekwentnie, co widać zwłaszcza w pierwszym z powyższych cytatów: autor zaznacza, że nauka „nie może niczego powiedzieć o Stworzeniu”, ale w tym samym zdaniu stwierdza, że nauka może „dowieść, że musiało nastąpić Stworzenie”. Zasadę naturalizmu metodologicznego można w tym miejscu uratować jedynie zakładając, że powyższy wniosek jest wyrazem osobistych przekonań Whittakera (a nie naukowym „dowodem”), które na innym miejscu wyrażone są w mniej kategoryczny sposób:

Nie ma podstaw, żeby przypuszczać, że materia [...] była uśpiona przed tym momentem, i że w pewnej chwili została w pewien sposób pobudzona do działania: bo co decydowałoby o wyborze właśnie tej a nie innej chwili z całej wieczności? Prościej jest założyć stworzenie *ex nihilo*, czyli działanie Boskiej Woli, która tworzy świat z niczego³⁴.

Whittaker nie jest całkowicie konsekwentny w swoich wypowiedziach co do samego aktu stworzenia, bo chociaż zakłada, że w oparciu o prawa przyrody nie można stwierdzić, czy przed Wielkim Wybuchem cokolwiek istniało, to zdaje się on nie wykluczać zupełnie

³²Tamże, ss. 4, 63.

³³E.T. Whittaker, *Space and Spirit*, dz. cyt., s. 121.

³⁴E.T. Whittaker, *The Beginning and End of the World*, dz. cyt., s. 63.

takiej możliwości. Szacując wiek wszechświata, Whittaker dochodzi bowiem do wniosku, że wiek ten zawarty jest w przedziale 10^9 – 10^{10} lat, zaś przed tą epoką „kosmos, jeśli w ogóle istniał, to istniał w formie całkowicie innej od tego wszystkiego, co jest nam znane”³⁵. Tego typu kalkulacja pozwala stwierdzić, kiedy nastąpiło stworzenie (termin „stworzenie” jest tym razem odniesiony do „okresu” historii wszechświata, w którym „kosmos [...] istniał w [...] innej formie”). Jak widać, jest to kolejny argument za tym, że koncepcja Whittakera nie jest równoznaczna z teologiczną koncepcją kreacji *ex nihilo*.

Wymownym faktem jest również to, że w opublikowanej w roku 1949 książce *Od Euklidesa do Einsteina* Whittaker co prawda nadal stosuje zamiennie terminy „początek świata” i „stworzenie świata”, ale jednocześnie rozważa hipotezę wszechświata oscylującego i czyniąc to, uczciwie zaznacza, że „istnieje wąska, niesłychanie wąska droga ucieczki od przyjmowanej dotychczas ogólnie koncepcji dotyczącej losów wszechświata”³⁶.

Problem stworzenia świata szczególnie wyraźnie pojawia się u Whittakera w jego analizie „dowodów na istnienie Boga” św. Tomasza z Akwinu, które przeszły do historii filozofii pod nazwą Pięciu Dróg.

4. PIĘĆ DRÓG

Przewodnim motywem omawianych publikacji (dotyczy to zwłaszcza *Space and Spirit*) są następstwa i konsekwencje, jakie dla tradycyjnych dowodów na istnienie Boga przynosi współczesna nauka. Nic dziwnego, że w swoich analizach Whittaker szczególne miejsce zarezerwował dla Pięciu Dróg św. Tomasza z Akwinu, które stanowią

³⁵„Różnego rodzaju oszacowania prowadzą do wniosku, że była pewna epoka, około 10^9 lub 10^{10} lat temu, przed którą kosmos, jeśli w ogóle istniał, to istniał w stanie całkowicie odmiennym od tego, co jest nam znane (*existed in some form totally unlike anything known to us*): epoka ta wyznacza ostateczną granicę nauki. Bez większego ryzyka błędu możemy nazwać tę epokę Stworzeniem”; E.T. Whittaker, *Space and Spirit*, dz. cyt., s. 118.

³⁶E.T. Whittaker, *Od Euklidesa do Einsteina*, dz. cyt., s. 52.

swoistą syntezę różnego rodzaju „dowodów na istnienie Boga”, formułowanych w filozofii od czasów wczesnej starożytności. Punktem wyjścia dla św. Tomasza jest świat fizyczny, który można poznawać zmysłami i ogarnąć rozumem, punktem dojścia — Bóg, który ten świat powołał do istnienia. Od stworzonego świata do jego Stwórcy prowadzi Pięć Dróg:

1. droga z ruchu (jeśli istnieje ruch, to musi istnieć Pierwszy Poruszyciel),
2. droga z przyczynowości (jeśli każda rzecz posiada swoją przyczynę sprawczą, to musi istnieć Pierwsza Przyczyna Sprawcza),
3. droga z przygodności (jeśli rzeczy istnieją w sposób przygodny, to musi istnieć ich Przyczyna Konieczna),
4. droga ze stopni doskonałości (jeśli rzeczy wykazują różne stopnie doskonałości, to musi istnieć Byt Najdoskonalszy),
5. droga z uporządkowania i celowości (jeśli w świecie bytów nieożywionych panuje porządek i ład, i jeśli byty te działają dla określonego celu, to musi istnieć Rozum, który ten cel ustawił i ustalił porządek rzeczy).

Whittaker poświęca szczególną uwagę pierwszej, drugiej i piątej drodze św. Tomasza, krótko odnosi się do drogi trzeciej i pomija w swoich analizach drogę czwartą, jako tę, która w najmniejszym stopniu podlega naukowej weryfikacji³⁷. Droga pierwsza (z ruchu) jest w swej istocie równoważna drodze drugiej (z przyczynowości), ponieważ argument z ruchu sprowadza się do tezy o istnieniu łańcucha przyczynowo — skutkowego pomiędzy bytami, z których każdy jest „poruszycielem” (przyczyną sprawczą ruchu) bezpośrednio następującego po nim bytu. Wszystkie łańcuchy kauzalne rozpoczynają się od Pierwszej Przyczyny, którą św. Tomasz utożsamia z Bogiem. A zatem

³⁷„Drogi do Boga” św. Tomasza z Akwinu poddawane były częstej krytyce. Na temat zarzutów, jakie zwykle formułuje się pod adresem dowodów św. Tomasza, por. E.T. Whittaker, *Space and Spirit*, dz. cyt., ss. 41–43.

istnienie Pierwszego Poruszydciela (droga pierwsza) oznacza zarazem istnienie Pierwszej Przyczyny Sprawczej Ruchu (droga druga). Z tego powodu analizę pierwszych dwóch dróg św. Tomasza można ograniczyć do rozpatrzenia jedynie drogi drugiej — drogi z przyczynowości. Wypada zaznaczyć, że pierwsza droga św. Tomasz (z ruchu) oparta jest na błędnej przesłance, zaczerpniętej z fizyki Arystotelesa: „wszystko, co się porusza, jest poruszane przez coś innego”. Jako pierwszy błąd ten zauważył William Ockham, który wskazywał na fakt, że w przypadku ruchu bezwładnego nie istnieje potrzeba zakładania „poruszydciela”³⁸.

Jak wiadomo, łańcuch przyczynowo — skutkowy może być łańcuchem zamkniętym (np. A jest przyczyną B , B przyczyną C , a C przyczyną A). Gdyby w dowodzie św. Tomasza występował tego typu łańcuch kauzalny, dowód byłby niepoprawny, ponieważ zamknięty łańcuch kauzalny nie posiada swojego początku (nie występuje w nim „pierwsza” przyczyna). Whittaker zauważa, że warunkiem koniecznym do tego, by wykluczyć zamknięte łańcuchy przyczynowe, jest monotoniczność relacji przyczyny do skutku (lub poruszydciela do rzeczy poruszanej). W matematyce, funkcja jest monotoniczna, gdy — mówiąc najprościej — stale rośnie lub stale maleje. W odniesieniu do relacji kauzalnej własność ta oznacza, że pewna mierzalna jakość lub ilość, przypisana do określonego bytu, zawsze rośnie (lub zawsze maleje) względem następnego bytu w danym łańcuchu kauzalnym. Tego typu relacja jest relacją ściśle monotoniczną i dlatego nie może ona tworzyć zamkniętych łańcuchów przyczynowo — skutkowych.

Whittaker podkreśla, że chociaż św. Tomasz zatroszczył się o to, by w jego dowodzie relacja pomiędzy bytami miała własność ściśle monotoniczności³⁹, to jednakże jego dowód opiera się o fizykę Arystote-

³⁸Por. tamże, ss. 45–47. Zdaniem Whittakera, za błędy św. Tomasza odpowiada w tym przypadku fizyka Arystotelesa: „Św. Tomasz, tworząc system filozoficzny, który zapanował w średniowieczu, odrzucił wszystkie te zdrowe poglądy i poszedł śladami Arystotelesa, którego filozofia przyrody była bezwartościowa i mylna od początku do końca”; *Od Euklidesa do Einsteina*, dz. cyt., s. 72.

³⁹„Videmus enim omnia quae moventur, ab aliis moveri, inferiora quidem per superiora: sicut elementa per corpora coelestia, et in elementis quod fortius est, movet id

lesa i dlatego nie ma obecnie większej wartości. Z tego powodu druga (i zarazem pierwsza) droga św. Tomasza wymaga przeformułowania. Zdaniem Whittakera, rozwój nauki spowodował, że takie przeformułowanie nie tylko jest możliwe, ale nawet, że może ono wzmocnić argument św. Tomasza. W języku współczesnej fizyki monotoniczność relacji przyczyny do skutku można wyrazić stwierdzając, iż żaden fizyczny sygnał nie może być przekazywany z prędkością większą od prędkości światła i w związku z tym przyczyna zawsze poprzedza skutek w czasie⁴⁰. Św. Tomasz musiał jeszcze wykazać, że łańcuch kauzalny nie jest nieskończony, lecz w świetle współczesnej nauki ta trudność znika niejako automatycznie: nauka dowodzi, że świat miał początek i łańcuch kauzalny poza ten początek nie może zostać przedłużony. Początek świata jest tożsamy z aktem stworzenia, dlatego ostateczna konkluzja Whittakera jest następująca:

W tym punkcie uwalniamy się od uporządkowania kosmosu Newtona, ponieważ łańcuch przyczyn — tak samo jak w oryginalnym dowodzie św. Tomasza — kończy się w Bogu⁴¹.

Zdaniem Whittakera, współczesna nauka wzmacnia również argument z przygodności (droga trzecia), ponieważ dowodzi ona, że materia nie jest niezniszczalna. O przygodnym charakterze materii świadczy fakt, że wszystkie znane jej formy po krótszym lub dłuższym czasie ulegają rozpadowi⁴². Potrzebny jest zatem Byt Konieczny, który w momencie stworzenia powołuje do istnienia wszystkie byty przygodne, przede wszystkim zaś niszczywalną materię. Okazuje się jednakże, iż nauka może dostarczyć argumentów za tym, że stworzenie

quod debilius est: et in corporibus etiam coelestibus, inferiora a superioribus aguntur"; Św. Tomasz z Akwinu, *Compendium Theologiae*, rozdział III, *Quod Deus sit*.

⁴⁰Warto zauważyć, że w roku 1949, a zatem już w kilka lat po publikacji Whittakera, Kurt Gödel znalazł rozwiązanie równań Einsteina, w którym występują zamknięte krzywe czasopodobne. Relacja pomiędzy zdarzeniami na tego typu krzywej nie jest monotoniczna: nie można stwierdzić, które z dwóch dowolnych zdarzeń jest przyczyną, a które skutkiem.

⁴¹E.T. Whittaker, *Space and Spirit*, dz. cyt., s. 125.

⁴²Warto zauważyć, że własność „niezniszczalności” przysługuje energii (na podstawie prawa zachowania energii).

nie było jednorazowym aktem Boga, ale — zgodnie z tradycyjną doktryną teologii katolickiej — dokonuje się nieustannie. Żeby uzasadnić powyższą tezę, Whittaker odwołuje się do indeterminizmu mechaniki kwantowej, który przekreśla zasadę klasycznej (tzn. jednoznacznej) przyczynowości i sprawia, że fundamentalną cechą fizycznej rzeczywistości staje się zasadnicza i nieusuwalna nieokreśloność. Ta ostatnia właściwość umożliwia bezpośrednie działanie Boga w świecie materii:

Najnowsze trendy w fizyce [...] wspierają pogląd, że w świecie materii ma miejsce ciągłe następstwo interwencji [Boga] albo nowych stworzeń. [...] Świat jest nieprzerwanie wzbogacany przyrostem nowych elementów⁴³.

Chociaż Whittaker nie precyzuje, na czym dokładnie polega nieustanna interwencja Boga w stworzonym świecie, to jednak wydaje się, że w tym przypadku ma on na myśli „podtrzymywanie świata w istnieniu” (*continua creatio*); koncepcję podkreślaną przez św. Tomasza i akceptowaną we współczesnej teologii. Takie ujęcie problemu stworzenia świata pozwala uporać się z deistycznym obrazem Boga, zgodnie z którym Bóg stworzył świat i pozostawił go swemu losowi. Kwantowa nieoznaczoność odpowiada za to, że w strukturze wszechświata nieustannie następuje „przyrost nowych elementów”, których struktura ta nie mogła zawierać w momencie stworzenia. Gdyby bowiem wszystkie szczegóły tej struktury zostały określone już w momencie stworzenia, to wszechświat byłby deterministyczną maszyną, nakreśloną przez Boga i pozostawioną swemu losowi. Tymczasem jest inaczej: Bóg nieustannie interweniuje w świat materii, ale interwencje te nie oznaczają przekreślenia praw przyrody. To właśnie w prawach przyrody, które powodują ewolucję całego wszechświata, przejawia się „ciągłe następstwo interwencji Boga”. Whittaker podkreśla, że pogląd ten jest zgodny z tradycyjną doktryną chrześcijaństwa:

W teologii chrześcijańskiej przyjmuje się, że stwórczy akt [Boga] nie jest ograniczony jedynie do początkowego momentu,

⁴³Tamże, ss. 126–127.

ale że rozciąga się na całą egzystencję tego, co jest stworzone [...]; [proces ten oznacza] ciągły rozwój lub ewolucję, kierowaną działaniem praw przyrody; [...] zgodnie z doktryną chrześcijaństwa, cała ewolucja jest aktem Stworzenia⁴⁴.

Piąta droga odwołuje się do popularnego w czasach św. Tomasza, ale krytykowanego współcześnie, argumentu z celowości. Whittaker nie akcentuje zatem tego aspektu dowodu, który wiąże się z celowością świata przyrody⁴⁵, ale ten, który dotyczy jego racjonalności. Panuje powszechne przekonanie, że fizyczny wszechświat rządony jest matematycznymi prawami, które powodują, że przyroda jest racjonalna, uporządkowana i harmonijna. Istnienie matematycznych praw, które decydują o racjonalnym charakterze wszechświata, pozwala wnioskować o istnieniu Umysłu, który tę racjonalność ustanowił:

Poznajemy, że istnieją inne umysły poza naszym własnym i w szczególności, że istnieje Umysł, podobny do naszych umysłów, którego działanie przejawia się w funkcjonowaniu materii nieożywionej poprzez prawa natury, oraz że w całym wszechświecie jest jeden taki Umysł⁴⁶.

Whittaker zauważa również, że matematyczność świata przyrody pozwala wykluczyć politeizm (te same prawa przyrody obowiązują w całym wszechświecie, a zatem pochodzą od tego samego Boga), zaś potwierdzony przez nauki ścisłe początek świata wyklucza panteizm (wszechświat, który powstaje i ginie nie może być tożsamy z Bogiem). Zinterpretowana w powyższy sposób piąta droga św. Tomasza nie różni się znacznie od przyjmowanej powszechnie interpretacji teleologicznej. Aby uzasadnić ten wniosek, wystarczy — zdaniem Whittakera — założyć, że popularne w wiekach średnich postulowanie celowości ukrytej w obiektach świata przyrody stanowi jedynie

⁴⁴E.T. Whittaker, *The Beginning and End of the World*, dz. cyt., s. 64.

⁴⁵Whittaker zaznacza jednakże: „rzeczą bardziej rozsądną jest wiara w to, że jest pewien cel w stworzeniu; [...] celem całego procesu ewolucji i uzasadnieniem stworzenia, jest istnienie ludzkiej osobowości”; tamże, s. 42.

⁴⁶Tamże, s. 130.

„naiwny i obrazowy sposób stwierdzenia, że ich zachowanie nie jest samowolne i chaotyczne, ale rządzone ścisłymi zasadami”⁴⁷.

5. PROBLEM DETERMINIZMU I WOLNEJ WOLI

Jedną z podstawowych zasad, na których oparte są nauki ścisłe, jest zasada przyczynowości. Mówiąc najprościej, zasada ta stwierdza, że nic nie dzieje się bez przyczyny, to znaczy, że każde zdarzenie jest spowodowane przez jakieś inne zdarzenie. Tak pojmowana zasada przyczynowości jest głównym przedmiotem zainteresowania nauk empirycznych, a nawet, w pewnym sensie, nauki te definiuje i określa ich istotę: działalność naukowa miała bowiem zawsze na celu zrozumienie świata na drodze odkrycia wzajemnego powiązania zdarzeń, które ten świat tworzą. Wzajemne powiązanie zdarzeń sprowadza się do ich uporządkowania relacją przyczyna-skutek, to znaczy wskazania dla każdego zdarzenia innych zdarzeń, które to zdarzenie określają, i tych, które są przez to zdarzenie określone. Postulat, zgodnie z którym tego typu uporządkowanie zdarzeń obejmuje swym zasięgiem cały świat przyrody, stanowi istotę zasady przyczynowości. Filozoficznym problemem, który dotyczy interpretacji zasady przyczynowości, jest problem determinizmu i wolnej woli. Zagadnienie to stanowi osobny i wielowątkowy rozdział w historii filozofii, ale współczesna nauka rzuca na to zagadnienie nowe światło.

Jak wiadomo, mechanika klasyczna jest teorią deterministyczną: znajomość stanu układu w danej chwili pozwala przewidywać ze skończoną dokładnością stan tego układu w dowolnej chwili w przyszłości. Oprócz zjawisk ściśle deterministycznych, prawa tej teorii opisują również zjawiska, w których przewidywalność w zasadzie jest możliwa, ale na skutek skończonej dokładności pomiarów określonych parametrów, zjawisk takich w rzeczywistości nie można dokładnie prze-

⁴⁷Tamże, s. 129.

widywać (np. rzut monetą lub kostką do gry)⁴⁸. Tego typu zjawiska Whittaker określa jako zjawiska krypto-deterministyczne. Zarówno determinizm, jak i krypto-determinizm został uchylony przez mechanikę kwantową, która dowiodła, że zachowanie obiektów kwantowych jest nieprzewidywalne i że nieprzewidywalność ta nie wynika ze skończonej dokładności pomiarów, ale że jest fundamentalną i nieusuwalną własnością fizycznej rzeczywistości⁴⁹.

Odnosząc swoje rozważania do problemu wolnej woli, Whittaker zauważa⁵⁰, że należy rozróżnić fizyczny i psychologiczny aspekt przyczynowości. W aspekcie fizycznym zasada przyczynowości sprowadza się do stwierdzenia, że każde zjawisko jest całkowicie zdeterminowane przez inne, poprzedzające je, zjawiska. Z kolei psychologiczny aspekt przyczynowości dotyczy zagadnienia woli; aby go wyjaśnić, Whittaker odwołuje się do popularnego w scholastyce podziału na pożądanie zmysłowe (*appetitus sensitivus*) i pożądanie intelektualne, czyli wola (*appetitus rationalis*). Pożądanie zmysłowe jest następstwem poznania sensorycznego i wyraża się pragnieniem posiadania określonej rzeczy ze względu na jej szeroko pojętą użyteczność; pożądanie intelektualne (wola) jest następstwem poznania rozumowego i wyraża się nie tyle pragnieniem posiadania określonej rzeczy, ile pragnieniem dobra, a pragnieniem rzeczy — tylko wtedy, gdy jest to zgodne z prawem moralnym. O ile pożądanie zmysłowe ma charakter koniecznościowy (człowiek nie ma wpływu na to, że pragnie rzeczy przyjemnych i użytecznych), o tyle pożądanie intelektualne jest obszarem wolności: wola nie jest przymuszona ani ograniczona przez żadną konkretną rzecz, ponieważ żadna konkretna rzecz nie realizuje w pełni koncepcji dosko-

⁴⁸Tą klasą zjawisk obecnie zajmuje się teoria chaosu deterministycznego; teoria ta stosuje się do procesów deterministycznych, ale jednocześnie nieprzewidywalnych, czyli chaotycznych.

⁴⁹Whittaker wyprowadza stąd następujący, kontrowersyjny wniosek: „mechanika kwantowa [...] pokazała, iż zasada przyczynowości nie wszędzie obowiązuje” (*Space and Spirit*, s. 110); „mechanika kwantowa obaliła zasadę przyczynowości” (tamże, s. 112).

⁵⁰Zagadnienie wolnej woli Whittaker analizuje w artykule “Chance, Freewill and Necessity in the Scientific Conception of the Universe”, art. cyt., ss. 459–471.

nałego dobra (a tylko ono zmusiłoby wolę do dokonania określonego wyboru). To właśnie tu — zgodnie z doktryną św. Tomasza — znajduje swe wyjaśnienie fenomen wolnej woli⁵¹. Whittaker w zasadzie powtarza powyższy argument: pożądanie zmysłowe i intelektualne (wola) są przypisane do osobowości człowieka, ale są przypisane w inny sposób: pożądanie zmysłowe jest zdeterminowane i człowiek nie może o nim decydować, podczas gdy pożądanie intelektualne pozostaje niezależne od determinującego wpływu świata przyrody, co decyduje ostatecznie o istnieniu wolnej woli. Tytułem przykładu: człowiek może odczuwać mocne pragnienie zabrania cudzej własności (pożądanie zmysłowe), a jednocześnie jego wola (pożądanie intelektualne) może się sprzeciwiać temu pragnieniu.

Pozostaje jeszcze do wyjaśnienia problem pogodzenia wszechwiedzy Boga i wolnej woli człowieka. Jeśli Bóg zna przyszłość, to czy można twierdzić, że człowiek decyduje w sposób wolny o swoich czynach? Whittaker odpowiada na to pytanie w tradycyjny (zgodny z nauczaniem św. Tomasza) sposób: Bóg istnieje poza czasem, a zatem przeszłość, teraźniejszość i przyszłość człowieka „dzieją się” dla Niego jednocześnie. Bóg „widzi” przyszłość człowieka tak samo jak jego teraźniejszość i przeszłość, ale nie podejmuje za niego żadnych decyzji, dlatego człowiek w sposób wolny może decydować o swoim losie⁵².

Przeprowadzone analizy pozwalają Whittakerowi konkludować: determinizm nie jest do utrzymania ani na terenie teorii fizycznych, ani tym bardziej w sferze psychologicznych przeżyć człowieka. Oznacza to, że „wszechświat nie jest jedynie matematyczną konsekwencją rozkładu cząstek z momentu Stworzenia; jest on miejscem znacznie bardziej interesującym i obfitującym w zdarzenia, niż wskazują na to jakiegokolwiek deterministyczne wyobrażenia”⁵³.

⁵¹Por. Św. Tomasz z Akwinu, *Quaestiones disputatae de veritate*, xxv, 1.

⁵²Por. J. McConnell, art. cyt., ss. 70–71.

⁵³E.T. Whittaker, *Space and Spirit*, dz. cyt., s. 127.

6. WNIOSKI

Oczywistym pytaniem, które nasuwa się współczesnemu czytelnikowi podczas lektury książek Whittakera, jest pytanie o to, czy autor ten przekroczył — a jeśli tak, to w jakim stopniu — zasadę naturalizmu metodologicznego. Odpowiedź na to pytanie ma zasadnicze znaczenie dla oceny apologetycznej publicystyki Whittakera. Historia nauki pokazuje, że nie respektowanie zasady naturalizmu metodologicznego prowadzi zazwyczaj do cieszącego się złą sławą procederu zapychania Bogiem „dziur” w naszej wiedzy o świecie. Chociaż bowiem tego typu praktyka powodowana jest zwykle chwalebą motywacją „obrony wiary” lub „naukowego uzasadnienia wiary”, to w ostatecznym rozrachunku przynosi ona wierze więcej szkody niż pożytku. Dzieje się tak nie tylko dlatego, że praktyka ta jest błędem metodologicznym i dlatego zostanie zawsze oceniona negatywnie przez środowisko naukowe; o wiele ważniejsze jest to, że rozwój nauki powoduje, iż to, co jeszcze niedawno było „dziurą” w naszej wiedzy o świecie, obecnie jest z powodzeniem wyjaśniane przez naukę. Jeśli hipotezą wypełniającą określoną „dziurę” był Bóg, to kolejne odkrycia naukowe przynoszą argumenty za tym, że Bóg po raz kolejny staje się hipotezą niepotrzebną. W ten sposób to, co miało uzasadniać wiarę, staje się argumentem przeciwko wierze.

Wydaje się, że Whittaker doskonale zdawał sobie sprawę z tego, że nauka jako taka nie może wypowiadać się na temat istnienia Boga, ponieważ przekreślałoby to zasadę naturalizmu metodologicznego. Widać to wyraźnie zwłaszcza wtedy, gdy Whittaker mówi o stworzeniu: chociaż wszystkie jego argumenty zmierzają do uzasadnienia tezy, że Wielki Wybuch należy utożsamić z momentem stworzenia świata przez Boga, to jednak wyraźnie odróżnia on swoje własne argumenty od metodologicznej reguły, zgodnie z którą „nauka nie może powiedzieć niczego o samym Stworzeniu”, ponieważ pozostaje ono „całkowicie poza obszarem nauki”⁵⁴. Deklaracja ta przemawia na korzyść

⁵⁴Tamże, s. 63, 121. Z tym stwierdzeniem Whittakera polemizuje M.K. Munitz w książce *Space, Time and Creation*, The Free Press, New York 1961, s. 153.

Whittakera, chociaż należy wyraźnie stwierdzić, że tok jego rozumowania w wielu miejscach nie jest zgodny z tą deklaracją. Jest to jednakże zrozumiałe: nie sposób w publikacji, dotyczącej zagadnień z pogranicza nauki, filozofii i teologii, zachować ścisły i wyraźny podział pomiędzy warstwą naukową i interpretacyjną omawianego tematu. Obydwie warstwy wzajemnie się przenikają i czymś naturalnym jest to, że naukowiec o określonym światopoglądzie filozoficznie — religijnym będzie interpretował badane przez siebie teorie naukowe zgodnie ze swoim własnym światopoglądem. Wydaje się, że właśnie tym należy tłumaczyć apologetyczny charakter analizowanych tekstów: jeśli Whittaker traktuje racjonalność i matematyczność świata jako argument za istnieniem Boga, to nie czyni tego w warstwie „naukowej”, ale w warstwie interpretacyjnej swojej koncepcji — nawet jeśli wyraźnie tego nie zaznacza. Tak samo należy ocenić to, że Whittaker jednoznacznie utożsamia Wielki Wybuch z aktem stworzenia świata przez Boga. Jeśli założyć, że „początek świata” nie oznacza tu kreacji *ex nihilo*, ale jedynie moment, w którym zaczynają obowiązywać znane prawa fizyki, to można uznać, że zasada naturalizmu metodologicznego nie została przekroczona: stworzenie pojawia się w warstwie interpretacyjnej tam, gdzie nauka nie może niczego powiedzieć (bo nie obowiązują jeszcze prawa fizyki). Co prawda, współczesna fizyka każe zachować daleko idącą ostrożność jeśli chodzi o utożsamianie Wielkiego Wybuchu i „początku świata”, ale — jak to już było pokazane — Whittaker rozważa również scenariusz, zgodnie z którym „przed” początkiem (czyli przed stworzeniem!) wszechświat istnieje w „innej formie”. Stanowi to dodatkowy argument za tym, że apologetyczne argumenty autora *Space and Spirit* stanowią jedynie pewien teoretyczny naddatek, który nie pojawia się w naukowej, ale w interpretacyjnej warstwie jego tekstu.

Whittakera usprawiedliwia poniekąd kontekst historyczny. W latach 30 — tych XX wieku kościół katolicki szczególnie mocno związany był z filozofią neotomizmu. Przyjmując wiarę katolicką, Whittaker przyjął razem z nią określone elementy tej filozofii. Nic dziwnego, że jego światopogląd stanowi swoistą syntezę poglądów nauko-

wych i zarazem przekonań filozoficzno — religijnych. Innym kierunkiem filozoficznym, który w zasadniczy sposób wpłynął na poglądy Whittakera i na treść publikowanych przez niego książek, był neopozytywizm, cieszący się szczególną popularnością w pierwszych dekadach XX wieku. Apologetyka Whittakera skierowana jest właśnie przeciwko tezom tej filozofii; w szczególności zaś ma ona wykazać, że niesłuszny jest pogląd neopozytywistów, zgodnie z którym teologia nie jest wartościową wiedzą, bo jej twierdzenia nie poddają się weryfikacji w ramach nauk empirycznych.

Niepodważalną zasługą Whittakera jest to, że jego analizy rzucają nowe światło na tradycyjne argumenty teologii naturalnej i pozwalają je ocenić z punktu widzenia współczesnej (z grubsza rzecz ujmując) nauki. W rzeczywistości bowiem podstawowym celem Whittakera nie jest dowodzenie istnienia Boga w oparciu o naukowe argumenty, ale jedynie „wskazanie, że [...] różnice [pomiędzy nauką i teologią] nie są tak ogromne, jak niekiedy się przypuszcza, oraz że dogłębne zrozumienie natury fizycznego wszechświata, które dokonało się na drodze odkryć naukowych, otwarło nowe perspektywy i możliwości dla obrońców wiary w Boga”⁵⁵. Na innym miejscu Whittaker podkreśla, że jego celem jest jedynie „pokorne [...] poszukiwanie odpowiedzi na pytanie, w jakim stopniu rozwój nauki wpłynął na teorie, dotyczące świata przyrody, na których św. Tomasz oparł swoje argumenty”⁵⁶. To właśnie z tego powodu analizy Whittakera koncentrują się przede wszystkim na racjonalnym i matematycznym charakterze świata przyrody. Harmonia i uporządkowanie tego świata domagają się wyjaśnienia i każdy uczciwy obserwator, który dostrzega to uporządkowanie, będzie szukał przyczyny tego stanu rzeczy nie wewnątrz świata przyrody, ale poza nim. McConnell zauważa: „to właśnie taką osobę miał na myśli Whittaker, kiedy pisał *Space and Spirit*”⁵⁷. Wydaje się, że — przy wszystkich zastrzeżeniach, sformułowanych powyżej — Whittaker dobrze wywiązał się ze swego zadania, pokazując w jaki sposób

⁵⁵E.T. Whittaker, *Space and Spirit*, dz. cyt., s. 135.

⁵⁶Tamże, s. 40.

⁵⁷J. McConnell, art. cyt., s. 67.

naukowe argumenty mogą zostać wykorzystane w analizie tradycyjnych tez naturalnej teologii.

Jeśli nawet delikatna granica pomiędzy warstwą naukową oraz interpretacyjną zaciera się pod piórem Whittakera, to przy uważnej lekturze oddzielenie obydwu warstw nie jest wielkim problemem. Whittaker jest człowiekiem nauki, który podjął się trudnego zadania sformułowania filozoficznych (i teologicznych) wniosków w oparciu o analizę teorii fizycznych. Z takim zadaniem zawsze wiąże się poważne ryzyko niedozwolonego przesunięcia granicy pomiędzy nauką i filozofią. Jeśli w grę wchodzi teologia, ryzyko staje się jeszcze większe, ponieważ w tym przypadku trudniejsze jest respektowanie zasady naturalizmu metodologicznego. Możliwość popełnienia błędu jest ceną podjętego ryzyka. Ale błędów nie popełniają jedynie ci, którzy pozostają na bezpiecznym — pod względem metodologicznym — gruncie samej nauki lub samej filozofii i nigdy nie zapuszczają się na „tereny graniczne”, na których nauka i filozofia przenikają się wzajemnie. Cały problem polega jednakże na tym, iż zagadnienia dotyczące najbardziej fundamentalnych pytań, które nurtują człowieka, nie leżą na bezpiecznym gruncie nauki lub filozofii, ale najczęściej w ich wspólnym „obszarze granicznym”. I właśnie z tego powodu podjętą przez Whittakera próbę zbadania tego obszaru należy ocenić jako ambitne i przeprowadzone kompetentnie „rozpoznanie terenu”, które może się przyczynić do dalszych analiz wzajemnych relacji, jakie istnieją pomiędzy nauką, filozofią i teologią.

SUMMARY

NATURAL THEOLOGY OF SIR EDMUND TYLOR WHITTAKER

There were scientists who believed that the beginning of the universe that cosmology speaks about should be identified with the moment of creation by God. One of them was Edmund Whittaker, who was convinced that the Big Bang provides a kind of scientific proof of the creation *ex nihilo* and consequently of the existence of God. The present paper gives a short account of his natural theology. In the first chapter, Whittaker's philosophy

of mathematics is presented — this is his point of departure: rational and mathematical character of the world is — in his opinion — a source of our knowledge of God. Chapters two and three give an account of Whittaker's natural theology; the stress is put on the Big Bang as a moment of the world's creation. In chapter four, the relevance of cosmology for the understanding of the Five Ways to God of St. Thomas is discussed. The last chapter deals with the problem of determinism and free will as seen by Edmund Whittaker.

Piotr LIPSKI

Zakład Logiki

Instytut Filozofii UJ, Kraków

FILOZOFIA TADEUSZA GARBOWSKIEGO

15 listopada 1895 r., dzień w którym Kazimierz Twardowski objął katedrę filozofii uniwersytetu we Lwowie, jest zwyczajowo uznawany za datę powstania Szkoły Lwowsko-Warszawskiej, szeroko znanej w świecie polskiej formacji intelektualnej. Mając w pamięci osiągnięcia jej członków, bez lęku przed błędem hiperbolizacji powiedzieć można, iż wydała ona największych filozofów i logików w historii Polski. Zasłużony laur pierwszeństwa dla uczniów Twardowskiego nie przekreśla jednak znaczenia dokonań innych myślicieli polskich tego okresu. Podczas gdy we Lwowie i Warszawie refleksja filozoficzna skupiona była wokół zagadnień logicznych i metodologicznych, w Krakowie filozofowano w kontekście nauk przyrodniczych. I chociaż Władysław Heinrich, Zygmunt Zawirski, Joachim Metellmann, Marian Smoluchowski czy Władysław Natanson, żeby wymienić tylko główne nazwiska, nie uprawiali filozofii w sposób na tyle jednolity, aby można było mówić o Krakowskiej Szkole Filozofii Przyrody, to jednak rozpoczęli pewien ruch intelektualny, który, gdyby nie II Wojna Światowa, zapewne doprowadziłby do powstania takiej szkoły¹. Jednym zaś z pierwszych krakowskich filozofów przyrody był Tadeusz Garbowski.

¹ Ukazał się niedawno pierwszy tom publikacji w całości poświęconej krakowskim filozofom przyrody międzywojnia: *Krakowska filozofia przyrody w okresie międzywojennym, Tom I: Początki*, red. M. Heller i in., Kraków–Tarnów, OBI–Biblos, 2007.

1. ŻYCIE

Przyszedł on na świat 15 czerwca 1869 roku w Złoczowie, w prawniczej rodzinie Juliana i Klementyny Garbowskich, rodzie pochodzącym od Zawiszy Czarnego z Garbowa. Mając lat 9 rozpoczął edukację w gimnazjum im. Franciszka Józefa we Lwowie, którą ukończył w wieku lat 17. W pamięci swych kolegów szkolnych, do grona których należał między innymi Adam Sapieha, późniejszy arcybiskup Krakowa, zachował się jako uczeń piątkowy. We wczesnej młodości przeżył dwie tragedie rodzinne. Najpierw w 1883 zmarł mu ojciec, sześć lat później jego starsza siostra, z którą był mocno związany. Pomimo tych wydarzeń kontynuował naukę z wynikami bardzo dobrymi. W latach 1886–1890 studiował prawo na Uniwersytecie Lwowskim, wybrane pod wpływem ojczyzna, również prawnika. Wreszcie w 1890 roku rozpoczął studia na Wydziale Filozoficznym tej samej uczelni, obejmującym wówczas wszystkie katedry nauk przyrodniczych. Rok później wraz z matką i ojczymem przeniósł się do Wiednia, gdzie kontynuował naukę w tamtejszej uczelni, zwieńczoną ostatecznie doktoratem w 1892 roku. Do roku 1898 pracował Garbowski na Uniwersytecie Wiedeńskim jako biolog, biorąc udział w różnych podróżach naukowych i habilitując się w 1897 roku. W okresie tym słuchał również wykładów filozoficznych, między innymi u Ernesta Macha, do którego poglądów będzie się w późniejszych pracach niejednokrotnie odwoływał.

W skutek starań piastującego wówczas katedrę zoologii na UJ Antoniego Wierzejskiego w roku 1898 przeprowadził się Garbowski do Krakowa. Współpraca między naukowcami trwająca do roku 1911 układała się pomyślnie i zaowocowała głęboką przyjaźnią. Doceniający naukowe osiągnięcia młodszego współpracownika Wierzejski podjął starania o uzyskanie dla niego tytułu profesora nadzwyczajnego, co zostało sfinalizowane w roku 1903. Sześć lat później otrzymał Garbowski tytuł profesora zwyczajnego. W czasie tym nie porzucił jednak swych zainteresowań filozoficznych, a ponadto zaczął jeszcze rozwijać literackie. Owocem tego ostatniego była napisana wspólnie z Elżą

Orzeszkową powieść, wydana pod pseudonimem Juliusz Romski, a zatytułowana „Ad astra”².

Jedną z najważniejszych dat dla naukowej biografii Tadeusza Garbowskiego jest rok 1911, kiedy to porzuca ściśle badania biologiczne i obejmuje jedną z wakujących wówczas katedr filozoficznych. Wydarzenie to jest o tyle istotne, iż kończy ono okres, w którym nazwisko Garbowskiego jako wybitnego specjalisty znane było w świecie naukowym Zachodu, a sam myśliciel milknie i poza jedną drobną pracą nie publikuje niczego aż do 1935 roku, a więc do końca swej pracy uniwersyteckiej. Głównym jego osiągnięciem z tego okresu było utworzenie przy seminarium filozoficznym pracowni psychogenetycznej, w której prowadzono badania porównawcze nad genetyką i rozwojem funkcji psychicznych u zwierząt, jedno z pierwszych tego typu na świecie. Badania te zaowocowały kilkoma publikacjami z lat 1935–1936. Wreszcie w sierpniu 1935 roku ukończył Garbowski pracę na uniwersytecie i przeszedł na emeryturę, chociaż faktycznie wciąż kierował pracownią psychogenetyczną. Taki stan rzeczy skończył się 6 listopada 1939 roku, kiedy to wraz ze 143 innymi pracownikami UJ został aresztowany przez hitlerowców w Collegium Novum, a następnie wywieziony do obozu Sachsenhausen. Tam zmarł 9 stycznia 1940 roku. Urna z prochami profesora złożona została na cmentarzu Rakowickim w Krakowie 18 kwietnia tego samego roku.

We wspomnieniach przyjaciół, współpracowników i uczniów pozostał Garbowski jako człowiek wszechstronnie uzdolniony. Poza swą pracą naukową i filozoficzną wiele czasu poświęcał szeroko rozumianej sztuce. Interesował się muzyką, również ludową, a sam grał na fortepianie, znał się na malarstwie, sam zaś rysował, czytał Londona i Orkana, a z Elizą Orzeszkową napisał powieść. Wspominany jest często jako człowiek pedantyczny i skrupulatny, ale uprzejmy i szczerzy w kontaktach. Ponieważ nie założył nigdy własnej rodziny, dużo czasu

²Na temat korespondencji pomiędzy Orzeszkową a Garbowskim por. J. Nowak, „Wplótt mi się w życie promień...”. *O Listach Elizy Orzeszkowej do Tadeusza Garbowskiego*, [w:] *Krakowska filozofia przyrody w okresie międzywojennym, Tom I: Poczátky*, red. M. Heller i in., Kraków–Tarnów, OBI–Biblos, 2007, ss. 87–108.

i uwagi poświęcał swym uczniom i pracowni psychogenetycznej. Z racji zaś swej orientacji naukowej kochał przyrodę, a zwłaszcza zwierzęta, z którymi wiązała go podobno specyficzna nić zrozumienia.

2. PISMA FILOZOFICZNE

Tekstów filozoficznych pozostawił Garbowski stosunkowo niewiele, a i tak spora ich część stanowi tylko zapis publicznych odczytów myśliciela. Większość z nich powstała jeszcze przed objęciem przez niego katedry filozofii UJ, czyli przed 1911. I tak pierwszy, zatytułowany „Biologie im Lichte phänomenalistischer Metaphysik” (1894), traktuje o wzajemnych relacjach pomiędzy biologią a filozofią, która to tematyka pogłębiona i rozszerzona zostaje w kolejnym artykule z 1896 r. „Einige Bemerkungen über biologische und philosophische Probleme”. Teksty „Życie i wiedza” (1903) oraz „Poznanie jako czynnik biologiczny” (1910) stanowią zapis dwóch wykładów wygłoszonych przez Garbowskiego w auli UJ, w których przedstawia pogląd nazwany dalej „epistemologią ewolucyjną”. „Św. Franciszek z Asyżu w świetle filozofii przyrodniczej” (1910) stanowi treść kolejnego odczytu i jest próbą wyjaśnienia fenomenu tego wielkiego świętego w kategoriach biologicznych. Wreszcie dwie najobszerniejsze prace filozoficzne krakowskiego profesora to książka „Die Organismen und das anorganische Weltbild” (1910) i rękopiśmienny skrypt wykładu „Organizm a społeczeństwo”, wygłoszonego w roku akademickim 1907/1908. Po 1911 r. wydał Garbowski jeszcze dwa artykuły filozoficzne: „Homogenizm (Filozofia jednorodności)” (1914) oraz „La philosophie de l’homogénisme” (1915) i aż do 1935 r. zamilkł w ogóle³. Wiadomo także, iż pracował długo nad tekstem dotyczącym filozofii Nietzschego, śmierć przerwała jednak tę pracę, a jakiegokolwiek notatki poczynione w jej trakcie nie zostały odnalezione.

³W latach 1935–36 wydał kilka tekstów z zakresu psychologii zwierząt.

3. POPRZEDNICZY

Jak napisano we wstępie Tadeusz Garbowski był przedstawicielem ruchu intelektualnego, który można określić mianem krakowskiej filozofii przyrody. Ponieważ zaś z wykształcenia był biologiem, nie dziwi, iż najwięcej korzystał z dokonań przedstawicieli właśnie tej dziedziny. Chodzi tu przede wszystkim o Jana Baptystę Lamarcka i Karola Darwina, a więc twórców pierwszej teorii tłumaczącej rozwój w świecie organicznym.

Teoria ewolucji biologicznej, bo o niej oczywiście mowa, jest najogólniej rzecz ujmując teorią naukową, zgodnie z którą morfologia obserwowanych współcześnie przedstawicieli gatunków zwierzęcych i roślinnych jest owocem długotrwałego i powolnego procesu. Teoria ta przekreśliła akceptowane powszechnie do początków XIX stulecia przekonania kreacjonistyczne. Każdy ewolucjonista zgodzi się, że istniejące współcześnie gatunki nie powstały *ex nihilo* w raz na zawsze ustalonej formie, ale wyewoluowały z form pierwotniejszych, które z kolei powstały z form jeszcze pierwotniejszych i tak aż do pierwszej żywej komórki. Odpowiedź na pytanie o mechanizm owych rozwojowych przemian wprowadza już jednak znaczne różnice w poglądach ewolucjonistów.

Do początku XX wieku powstały zasadniczo dwie teorie ewolucji biologicznej. Pierwszą przedstawił w swym dziele „Filozofia zoologii” (1809) Jan Lamarck, autorem drugiej, o pięćdziesiąt lat późniejszej był oczywiście Karol Darwin. Według pierwszego ewolucja następuje w skutek dziedziczenia cech nabytych w rozwoju osobniczym. Z powodu wyęźonej aktywności narządy używane ulegają wzmocnieniu, i tak ulepszone przekazywane są potomkom, z kolei narządy nieużywane ulegają inwolucji i ostatecznie zanikają. Darwin zaś w pracy „O powstawaniu gatunków” (1859) wyraził pogląd, zgodnie z którym nowe gatunki powstają w wyniku doboru naturalnego. Od czasu do czasu mają miejsce przypadkowe mutacje, skutkiem których rodzą się osobniki o cechach dotąd niespotykanych w danym gatunku. Jeśli cechy te okażą się korzystne, wówczas posiadający je osobnik łatwiej

przetrwają w danym otoczeniu, a co za tym idzie pozostawi więcej potomstwa, z którego każde będzie także owe cechy posiadać. Jeśli zaś odwrotnie, wspomniane cechy będą ujemnie wpływać na zdolność przeżycia, wtedy jednostka obdarzona nimi szybko zginie, a wraz z nią odnośne cechy. W ten właśnie sposób, według Darwina, przetrwać mogą tylko najlepiej przystosowani. Chociaż ostatecznie teoria darwinistyczna okazała się lepsza i większość biologów poszła właśnie jej śladem, to jednak w pracach Garbowskiego wyraźny jest wpływ obu tych koncepcji.

Poza biologami krakowski filozof niewątpliwie czerpał także z myślicieli pozytywistycznych, a szczególnie twórców tzw. empiriokrytycyzmu, czyli Ernesta Macha i Richarda Avenariususa. Chodzi przede wszystkim o sformułowaną przez pierwszego, a rozwiniętą przez drugiego zasadę ekonomii myślenia, zgodnie z którą nauka winna i w istocie dąży do możliwie prostych teorii opisujących możliwie najwięcej zjawisk. W ten sposób oszczędza zbędnych wysiłków, które byłyby nieuniknione, gdyby chciała budować twierdzenia o każdym poszczególnym zjawisku oddzielnie. Zgodnie z twierdzeniem Macha wygrywają zatem teorie najbardziej ekonomiczne z punktu widzenia podmiotu poznającego.

Wreszcie widoczna jest w pismach Garbowskiego sympatia do filozofii Fryderyka Nietzschego. Jeśli będziemy pamiętać, że autor „Antychrysta” był pewnego rodzaju witalistą i podkreślał istotną wartość życia rozumianego w kategoriach czysto biologicznych, wówczas nie powinno nas dziwić zainteresowanie biologa myślami takiego autora. Nie traktował jednak Garbowski Nietzschego bezkrytycznie, czego dowodem może być chociażby rozdział wykładu „Organizm a społeczeństwo” zatytułowany „Krytyka Nietzschego”.

Poza tym znaleźć można w tekstach Garbowskiego liczne odniesienia do wielu innych filozofów, biologów, psychologów, socjologów i historyków kultury. Świadczą one jednak raczej o erudycji filozofa, niż o inspiracjach jego poglądów. Dowodzą też dobitnie, iż myśl jego była mocno osadzona w realiach ówczesnej nauki.

4. POGLĄDY

Zanim omówione zostaną poglądy krakowskiego myśliciela, konieczne jest jeszcze wyjaśnienie charakteru tej pracy. Nie zrobimy tego lepiej, niż sam Garbowski, który w swoim artykule referującym filozofię Witolda Rubczyńskiego pisał: „Ani ton krasomówczy, ani skalpel ostrej krytyki nie byłyby tu na miejscu. Panegiryk ubliża bowiem każdemu, kto ma za sobą wielkie i rzetelne zasługi, a krytyka stanowiska myśliciela, który nie może już sam się bronić i niczego wyjaśnić, mogłaby ściągnąć na siebie samą zarzut jednostronności i zawiodłaby nas w gąszcz szczegółów, wśród których zatraciłaby się niechybnie przejrzystość sprawozdania”⁴.

4.1. KONCEPCJA FILOZOFII

Profesor biologii, a jednocześnie wykładowca filozofii, nie mógł myśleć o tych dwóch dziedzinach inaczej, jak tylko w zespoleniu. Ponadto ogólny klimat epoki będącej świadkiem ogromnych sukcesów nauk przyrodniczych, z której nie znikły jeszcze poglądy empirio-krytyków, a zbliżała się już myśl neopozytywistycznego Koła Wiedeńskiego, uniemożliwiał uprawianie filozofii w zupełnej separacji od przyrodoznawstwa. Naturalnym wydaje się więc pogląd Garbowskiego, zgodnie z którym refleksja filozoficzna wyrastać musi wprost z nauk przyrodniczych. Spośród tych ostatnich najważniejsza zaś była dla niego biologia, i to nie tylko z powodu własnej specjalizacji, ale ze względu na wielkie tryumfy teorii ewolucji. Pamiętać przy tym należy, iż filozoficzne prace Garbowskiego powstały jeszcze przed einsteinowską rewolucją w fizyce, a zatem główną uwagę, zarówno opinii społecznej, jak i kręgów naukowych zajmowała wówczas teoria Darwina, która zresztą i później nie przestała być obiektem żywego zainteresowania.

⁴T. Garbowski, *Filozofia poznania i metafizyka Witolda Rubczyńskiego*, Kraków, Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego, 1939, s. 10.

I tak w „Organizmie a społeczeństwie” czytamy: „Zadaniem filozofii jest sprowadzenie rezultatów, do których doszły poszczególne dziedziny nauk przyrodniczych, do praw ogólnych.”⁵ W innym zaś miejscu znaleźć można słowa: „Na tle zasad organicznej ewolucji filozofia zlewa się najściślej z biologią, tj. z przyrodniczą empirią”⁶. W pracy „Biologie im Lichte phänomenalistischer Metaphysik” określa Garbowski filozofię jako kopułę budynku, którego fundamenty stanowią nauki przyrodnicze. Dostarczają one materiału empirycznego, na którym opierać musi się spekulacja filozoficzna, są źródłem danych, które filozofia ma syntetyzować i uogólniać. Ponieważ zaś w pełni ukończona budowla nie może istnieć bez wieńczącej jej kopuły, dlatego też następuje sprzężenie zwrotne i, jak pisze filozof, „nie ma przyrodnozawstwa bez filozofii i nie ma filozofii bez nauk przyrodniczych”⁷.

Tak głębokie przenikanie się obu dziedzin powoduje jednak niekiedy trudności przy określaniu statusu metodologicznego konkretnych twierdzeń filozofa. Dobrym tego przykładem jest dyskutowany przez Garbowskiego problem psycho-fizyczny. W „Życiu i wiedzy” czytamy: „To, na co od przeszło dwustu lat sili się filozofia i sili się daremnie, rozwiązać by mogła bez trudu, jeśli tylko oparłaby się o biologię”⁸. Wydaje się więc, iż odnośne zagadnienie należy do dziedziny filozofii, choć korzystającej bezpośrednio z osiągnięć biologii. Parę stron dalej znaleźć można jednak zdanie: „A zatem nie metafizyk ale empiryk, jako badacz życia i jego przejawów, dojść musi wprost jeżeli nie do rozwiązania w szczegółach, to przynajmniej do zasadniczo poprawnego *sformułowania* filozoficznego problemu”⁹. Tak więc wbrew poprzedniemu cytatowi zagadnienie filozoficzne staje się ostatecznie przedmiotem badań przyrodnika. Wydaje się, iż podobnie niejasny sta-

⁵T. Garbowski, *Organizm a społeczeństwo. Wykład filozoficzno-przyrodniczy biologicznych podstaw socjologii*, Kraków, Koło Filozoficzne Studentów UJ, 1908, s. 314.

⁶T. Garbowski, *Poznanie jako czynnik biologiczny*, Kraków, Nakładem autora, 1910, s. 36.

⁷Tamże, s. 37.

⁸T. Garbowski, *Życie i wiedza*, Kraków, Czas, 1903, s. 16.

⁹Tamże, s. 21.

tus metodologiczny ma także zreferowana dalej „epistemologia ewolucyjna” i w zasadzie większość przedstawionych w poniższym tekście poglądów Garbowskiego. W każdym jednak razie zamazana granica pomiędzy obiema dziedzinami nie wyrasta z całą pewnością z powszechnego wówczas pozytywistycznego postulatu unaukowania filozofii, lub wprost zastąpienia jej dziedzinami szczegółowymi. Żywi bowiem Garbowski głębokie przekonanie o wartości i konieczności podejmowania zagadnień filozoficznych, o czym szerzej nieco dalej.

4.2. EWOLUCJA

Kiedy Garbowski pisze o ewolucji ma na myśli zwykle ewolucję w rozumieniu wspomnianych wyżej XIX-wiecznych teorii biologicznych, które uważa za niepodważalne. Czytamy u niego: „myśl rodowej ewolucji organizmów, z uniwersalnej teorii stała się dzisiaj oczywistością naukową”¹⁰. Dalej, wobec ogromnej ogólności, która uniemożliwia absolutną weryfikację teorii ewolucji pisze Garbowski: „Nagromadzone przez nią materiały dowodowe tak są jednak obfite, prawdopodobieństwo tak nieskończenie wielkie, że [...] dowody pośrednie całkowicie zastępują bezpośrednią ewidencję”¹¹. Rozumienie ewolucji w kategoriach teorii Darwina czy też Lamarcka nie zamyka jednak sprawy ostatecznie i pozostawia wciąż szerokie spektrum możliwych interpretacji filozoficznych kryjącego się za tym pojęciem zjawiska.

A) Po pierwsze rodzi się pytanie na ile zdeterminowanym procesem jest ewolucja biologiczna. Często w pismach Garbowskiego spotkać można fragmenty, takie jak: „obraz życia, w całej pstrokaciźnie morfologicznych, fizjologicznych i rozwojowych szczegółów, nie jest dziełem przypadku czy jakiegoś twórczego kaprysu, ale [...] ukształtować się musiał takim, jakim jest, z żelaznej konieczności ogólnych praw przyrody”¹², lub: „Wśród właściwości organizmów, których opisem zajmuje się morfologia, nie ma jak mówiliśmy, ani jednego rysu

¹⁰T. Garbowski, *Poznanie jako...*, s. 5.

¹¹Tamże.

¹²Tamże, s. 6.

nieuzasadnionego przyrodniczą koniecznością¹³. W poglądach Garbowskiego widoczne są więc przekonania deterministyczne, nie jest jednak ów determinizm absolutny, ale raczej — *sit venia verbo* — zrelatywizowany do danej sytuacji. Świadczy o tym chociażby fragment: „cechy organizmów są zawsze zjawiskiem w danych warunkach, na danym tle, koniecznym, że i w nich — jak nigdzie zresztą w naturze — nie ma przypadkowości”¹⁴. Ewolucja biologiczna jest zatem według Garbowskiego procesem zdeterminowanym i musiała się odbyć tak, jak się rzeczywiście odbyła, gdyż ewoluujące organizmy znalazły się w takich, a nie innych warunkach. Gdyby ich otoczenie było inne, być może morfologia jaką uzyskały w procesie rozwoju również byłaby inna. Nawet jednak tak ograniczony determinizm, z punktu widzenia współczesnej nauki, nie jest chyba do przyjęcia. Wystarczy bowiem wspomnieć prace darwinisty S.J. Goulda, który pisze: „Ewolucja ziemskich istot to w znacznym stopniu seria przypadkowych zdarzeń”¹⁵ lub koncepcję twórców tzw. neutralistycznej teorii ewolucji, M. Kimurę czy T. Ohtę, zgodnie z którą ewolucja w dużej mierze opiera się na zmianach o charakterze losowym.

B) Po drugie zapytać można o podmiot ewolucyjnego procesu, to znaczy o jednostki, których przetrwanie jest głównym jej czynnikiem. Spotkać można kilka rozwiązań tego zagadnienia. Niektórzy utrzymują, iż gatunki są obiektami, które zwyciężają lub przegrywają walkę o byt, dla innych miejsce to zajmuje kultura, dla jeszcze innych pojedyncze osobniki. Są nawet tacy, jak Richard Dawkins, którzy mówią, iż to geny są podmiotem ewolucji, a ciała wszystkich istot organicznych są tylko „chytrą sztuczką” wykorzystywaną przez owe geny do produkcji nowych genów. U Garbowskiego brak wyraźnego uświadomienia tej problematyki, można chyba jednak zaryzykować tezę, iż w walce o byt najistotniejsze są według niego interesy gatunku. Argumentu na rzecz tej tezy doświadczyć może zarówno artykuł o św. Franciszku, jak i fragmenty wykładu „Organizm a społeczeństwo”. W pierwszym

¹³Tamże, s. 24.

¹⁴Tamże, s. 8.

¹⁵S.J. Gould, *Ewolucja życia na Ziemi*, „Świat nauki” 1994, nr 12, s. 61.

opisuje filozof świętego z Asyżu jako geniusza uczucia, którego postępowanie, nacechowane mocno altruizmem doprowadziło go ostatecznie do przedwczesnej śmierci. Jego indywidualna, jak by się mogło wydawać, porażka w walce o byt przyniosła jednak błogosławione skutki dla ludzkości i była wyrazem biologicznej konieczności w rozwoju gatunku *Homo sapiens*. W podobnym duchu mówi Garbowski w wykładzie z 1907/1908 r. o altruizmie i egoizmie. Obie te tendencje muszą się wzajemnie przeplatać, sam bowiem egoizm, choć korzystny dla jednostki, byłby jednak zgubny dla gatunku.

C) Kolejnym zagadnieniem związanym z ewolucją biologiczną jest możliwość twórczej kreacji istotnie nowych jakości. Garbowski określa ewolucję wprost jako jednolitą. Pisze on: „Świat organizmów, wyszedł współsenny z nocy nieuświadomionych elementów świata. Nie może w nim być zatem żadnego innego pierwiastku rzeczywistości, oprócz tych, jakie znajduje w zakresie badanych przez siebie zjawisk fizyki, astronom lub chemik”¹⁶. Nie tylko więc w powstawaniu nowych form życia organicznego, ale nawet w powstaniu życia samego nie ma żadnej istotnej nowości. Również człowiek ze wszystkimi zdolnościami psychicznymi, choć bywa przez Garbowskiego nazywany rewolucjonistą przyrody, jest jednak tylko owocem tych samych procesów, które zrodziły wszelkie inne gatunki. Wspomniane zdolności intelektualne zaś nie różnią się niczym istotnym od reakcji jakiegokolwiek bytu, nawet nieorganicznego, na zmiany zachodzące w jego otoczeniu. Trzeba wiedzieć jednak, iż pogląd ten, choć sam w sobie spójny, nie jest jedynym koniecznym. Dla przykładu Karol Lorenz, w niejednym miejscu myślący podobnie do Garbowskiego, uważa ewolucję za twórczą. W jej procesie pojawiają się bowiem według niego tzw. fulguracje, czyli jednostkowe zdarzenia filogenetyczne przynoszące istotną nowość. Dwie zaś główne fulguracje to powstanie życia i powstanie człowieka, a więc zdarzenia, w których Garbowski nie dostrzega żadnej istotnej nowości. Warto przy okazji pamiętać, iż Lorenz jest twórcą współczesnej etologii, a więc dziedziny, którą poznawczo eksplorował Garbowski

¹⁶T. Garbowski, *Życie i ...*, s. 17.

w swej pracowni psychogenetycznej już na kilkanaście lat przed jej wyraźnym wyodrębnieniem spośród nauk biologicznych.

D) Ostatnim wreszcie problemem dotyczącym ewolucji biologicznej, na który zwrócimy tutaj uwagę, jest zakres jej oddziaływania. Wspomniany już Gould wyraźnie zaznacza, iż mechanizmy ewolucji, jak chociażby dobór naturalny, dotyczą tylko cech morfologicznych, nie zaś kulturowych czy społecznych. Na zupełnie przeciwnym stanowisku stoi entomolog brytyjski i twórca tzw. socjobiologii, Edward Wilson, według którego walka o byt dokonuje się nie tylko pomiędzy zewnętrznymi cechami budowy organizmów, ale także pomiędzy modelami zachowań kulturowych. Podobne przekonania żywią zwolennicy koncepcji memów, a więc pakietów informacji kulturowych, analogicznych do jednostek genetycznej informacji zapisanej w kodzie DNA, które tak samo jak te ostatnie miałyby ulegać selekcji naturalnej. Stanowisko Garbowskiego w tej sprawie jest chyba bliższe Wilsonowi. Brak w tekstach krakowskiego filozofa programowej deklaracji ekstrapolowania praw rządzących biologicznym rozwojem na sferę kulturową, pojawiają się jednak próby wyjaśniania niektórych faktów kulturowych prawami przyrodniczymi. Dobitym tego przykładem jest artykuł o świętym Franciszku. Dokonania Biedaczyny z Asyżu, których główną wartość widzi autor w zwróceniu uwagi na przejawy i interesy życia, przedstawione są tam jako wyraz biologicznej konieczności. Czytamy: „sam fakt niesłychanego rozpowszechnienia rzuconych przez Franciszka idei wskazuje na zasadniczą, istotną ich doniosłość, na ich biologicznie-społeczną potrzebę i przyrodniczą aktualność”¹⁷. Garbowski idzie nawet dalej i wskazuje konkretny mechanizm owej biologicznej potrzeby odpowiedzialnej za popularność pomysłów świętego. Jest nim mianowicie zasada ekonomii. Idee założyciela franciszkanów padły na podatny grunt, gdyż zwalniały ludzi z mozolnej pracy indywidualnego dochodzenia do zasad moralnych, wskazując im na autorytet Kościoła jako właściwego ich dawcy.

¹⁷T. Garbowski, *Św. Franciszek z Asyżu w świetle filozofii przyrodniczej*, Kraków, Czas, 1910, s. 23.

Podobnie tłumaczone są też niektóre zjawiska kulturowe i społeczne w wykładzie „Organizm a społeczeństwo”.

Pomysł rozpoczęcia badań socjobiologicznych był oryginalną koncepcją Wilsona, wyrosłą w kontekście odkrycia genów, o których istnieniu Grabowski nie mógł oczywiście wiedzieć, oraz w kontekście własnych badań entomologicznych Wilsona. Mimo to można nazwać krakowskiego biologa prekursorem socjobiologii, choć trudno powiedzieć czy jest to zaletą, czy może wadą. Ta ostatnia bowiem próbuje forsować, pod przykrywką naukowości, pewne tezy nie mające zwykłego charakteru naukowego. Jak wspomniano wyżej podobnie niestety ma się rzecz także w pismach Garbowskiego. Rzeczywiste wyniki ówczesnej nauki mieszają się w nich z filozoficznymi uogólnieniami, nie zawsze zresztą do końca udanymi. Taka jednak jest widocznie cena uprawiania filozofii w kontekście przyrodoznawstwa.

4.3. *EPISTEMOLOGIA EWOLUCYJNA*

Zasadniczy pogląd filozoficzny Garbowskiego określić można mianem „epistemologii ewolucyjnej”. Choć termin ten dobrze wyraża przekonania filozofa, to jednak w tekstach jego nie pojawia się w ogóle. O „ewolucyjnej teorii poznania” pisał zaś w swych pracach wspomniany już Lorenz. Ponadto „ewolucyjna epistemologia” jest także określeniem używanym przez bliższych nam czasowo myślicieli, jak chociażby R. Riedla, F.M. Wuketitsa, czy M. Ruse’a. Określenie więc poglądów Garbowskiego wspomnianym terminem jest nie tylko uzasadnione ich treścią, ale wskazuje poza tym na fakt antycypowania przez krakowskiego filozofa idei wymienionych autorów.

Na epistemologię ewolucyjną Tadeusza Garbowskiego składają się dwa podstawowe przekonania.

A) Wszelkie zdolności intelektualne człowieka, jak i wszelkie procesy psychiczne zwierząt są wynikiem ewolucji biologicznej. Jak inne zwierzęta w walce o byt wykształciły, niekiedy wielce zręczne, narządy zewnętrzne, tak człowiek uzyskał w jej wyniku przede wszystkim wysoce rozwinięty mózg. Wspomniano już wyżej, iż ewolucja nie

kreuje nowych jakości, dlatego też również świadomość nie jest zjawiskiem charakteryzującym jedynie człowieka. U niego jednak uzyskała ona niespotykany nigdzie indziej poziom komplikacji. Sam Garbowski pogląd ten wyraża m.in. następująco:

„W poczet organizmów o przystosowaniu jednostronnym, o skrajnie rozwiniętym jednym organie na szkodę tęgości i sprawności drugich, zaliczyć musi biologia i człowieka. Kierunek rozwoju, jaki mu przypadł w udziale był intelektualny. Od typu ustrojowego, dla którego zręczność i siła była wszystkim, odbiegł człowiek daleko, powiększając i doskonaląc funkcjonalnie swój mózg. Na drodze tego rozwoju nabył cechy, nieznanne zresztą w równym nasileniu w świecie organicznym. W zespole symbiotycznym wykształcił mowę, ta zaś dała mu tysiączne bodźce do coraz dalszego zróżnicowania władz intelektualnych. W sposób zresztą niebywały rozkwitł w nim popęd poznawczy. Wszystko to było oczywiście wyrazem i skutkiem szczególnej życiowej potrzeby”¹⁸.

Pogląd powyższy niewątpliwie łączy Garbowskiego z Lorenzem. Ten drugi także przekonany był, iż zdolności intelektualne człowieka pojawiły się w skutek ewolucji biologicznej. Za zadanie zaś „ewolucyjnej teorii poznania” uważał on zrekonstruowanie filogenetycznej drogi, na której zdolności te powstały. Choć Garbowski rekonstrukcji takiej nie dokonuje, to jednak podobieństwo jest uderzające. Pamiętamy przy tym, iż różnili się w kwestii nowości tworców ewolucji.

B) Zdobyte w filogenezie gatunku *Homo sapiens* zdolności intelektualne są jego głównym narzędziem w dalszej walce o byt. Człowiek nie może cofnąć się z narzuconej mu przez biologię drogi kulturalnej i jedyną szansą na jego przetrwanie jest rozwój nauki. Pisze Garbowski: „Popęd człowieka do poznania prawdy, do *wiedzy*, jest tedy identyczny z popędem do życia, z popędem *samozachowawczym*. Organ myśli stał się nam tak samo niezbędnym, jak kły i zakrzywione szpony dla zwierząt drapieżnych, jak zręczność nóg dla bezbronnej

¹⁸T. Garbowski, *Poznanie jako...*, ss. 31–32.

zwierzyny. Kształcenie myśli nie było nigdy zbytkiem”¹⁹. Jest on tak mocno przekonany o prawdziwości powyższych zdań, iż nie boi się nawet formułować nieco naiwnych postulatów, dotyczących już nie tylko organizacji pracy naukowej, ale regulacji politycznych, czego przykład znajdujemy w następującym fragmencie wykładu „Organizm a społeczeństwo”:

„jak najraźniejszy rozwój przyrodoznawczej wiedzy staje się postulatem, który leży w interesie praktycznym poszczególnych narodów i całej ludzkości. Staje się zdobycie dat odnośnych, kwestią polityczną, społeczną i państwową. Nie trzeba się też nad tym rozwodzić, jakie stanowisko winny tu zająć państwa w własnym interesie. Biologia powinna stanąć w samym centrum nauczania. Aktualnym staje się postulat, aby u steru stanęli ludzie, którzy tę rolę biologii pod względem praktycznym należy oceniają. Aktualnym jest on dla każdego społecznego związku, bo skoro prawa, wykrywane przez biologię²⁰ odnoszą się do całego człowieka, to i praca ustawodawcza wtenczas tylko potrzebom danego zespołu odpowie, jeżeli stosować się będzie do ogólnych biologicznych praw rozwoju. Społeczeństwo, które by doceniło ten stan rzeczy i pojęło swój najżywotniejszy interes, czynami zarazem, że dla zabezpieczenia bytu całości więcej łożyć powinno na laboratoria przyrodnicze, aniżeli na uzbrojenie. Zrozumie że stokroć większą korzyść, aniżeli z najświetniejszych zwycięstw na polu walki, odniesie z pracy przyrodników, którzy otworzą mu tanie, a obfite źródło energii. Górować będą te państwa, których uczeni rozwiążą zagadkę budowania substancji odżywczych, jak węglowodany i białka, z węgla, wodoru, azotu i tlenu, czerpanych z powietrza, z ziemi z wody. Zwrócono już uwagę na to, ile by ludzkość zyskała, gdyby siły obracane dziś na uprawę roli i hodowlę bydła celem, uzyskania białek, cukru i skrobi, oddane być mogły na służbę dla innych celów. Niech część uczonych porzuci teore-

¹⁹T. Garbowski, *Życie i...*, s. 25.

²⁰W rękopisie oczywisty błąd: „[...] przez historią”.

tyczną dziedzinę uprawianej wiedzy przyrodniczej, a zwróci się ku rozwiązywaniu odnośnych problemów praktycznych”²¹.

Dodać należy, iż jak pogląd przedstawiony w punkcie pierwszym pokrewny był myśli Lorenza, tak treść obecnego punktu jest prostą antycypacją koncepcji Ruse’a czy Riedla, która w zasadzie nie różni się od pomysłów Garbowskiego niczym istotnym, choć być może nie zawiera tak radykalnych postulatów społecznych.

W połączeniu z jego koncepcją ewolucji „epistemologia ewolucyjna” implikuje wprost w myśli Garbowskiego dwie idee. Po pierwsze spotkać można w jego pismach specyficzną apologię filozofii. Jeśli bowiem działalność intelektualna człowieka jest wynikiem jego filogenezy, zaś ta ostatnia jest deterministycznie wyznaczona przez prawa biologii i nie produkuje żadnych zbytków, w takim razie filozofia, z jej najbardziej abstrakcyjnymi refleksjami, jest koniecznością biologiczną, a co za tym idzie narzędziem w walce o byt, nie mniej ważnym niż nauki przyrodnicze i jako taka nie może być wyeliminowana z kultury. Dla myśliciela, który uzasadnienia swych filozoficznych rozważań nie chce szukać w praktycznych ich konsekwencjach, ale w teoretycznej wiedzy dla samej wiedzy, nie jest to żadna apologia. Dla scjentystycznej epoki będącej świadkiem pozytywistycznych ataków na filozofię, pomysł Garbowskiego jest jednak poważnym i odważnym argumentem, choć niestety chyba niezbyt zauważonym przez współczesnych.

Drugą bezpośrednią konsekwencją „epistemologii ewolucyjnej” jest, dostrzegana także w pracach współczesnych przedstawicieli tego poglądu, pragmatyczna definicja prawdy. Prawdziwość twierdzeń nauki, jako ludzkiego narzędzia w walce o byt, nie może być określana ze względu na jakąś korespondencję z rzeczywistością lub wewnętrzną koherencję, ale nade wszystko ze względu na praktyczną użyteczność. Jak pisze Garbowski „Prawdziwym jest to, co umożliwi człowiekowi celową orientację”²². Pod adresem takiego rozumienia prawdy wysunąć można oczywisty zarzut relatywizmu, którego krakowski filozof był świadomy, gdyż w następnym zdaniu czytamy: „Prawda zmienia

²¹T. Garbowski, *Organizm a...*, ss. 46–48.

²²T. Garbowski, *Poznanie jako...*, s. 12.

się ze zmianą potrzeby, a ta zawisłą jest od otoczenia. W tym miejscu nie troszczymy się o wynikającą stąd względność wszelkiej prawdy, ani o relatywistyczny charakter pragmatyzmu, a interesuje nas wyłącznie ekonomiczny i utylitarny charakter poznania²³. Trudno jednak znaleźć w pismach filozofa „inne miejsce”, w którym troszczyłyby się on o powyższy zarzut.

4.4. KONSEKWENCJE „EPISTEMOLOGII EWOLUCYJNEJ”

Poza apologią filozofii i pragmatyczną definicją prawdy znajdziemy w poglądach Garbowskiego jeszcze inne filozoficzne implikacje „epistemologii ewolucyjnej”.

A) Pierwsza z nich dotyczy głównego problemu filozofii nowożytnej, a więc pochodzącego od Kartezjusza zagadnienia psychofizyczności. W swym artykule „Życie i wiedza” przedstawia Garbowski większość powstałych w historii koncepcji dotyczących wzajemnego stosunku pierwiastków duchowego i cielesnego w człowieku. I tak wymienia najpierw możliwe monizmy, a więc materializm i idealizm. Oba te poglądy redukują jeden z odnośnych pierwiastków do drugiego, materializm uważa duszę za cielesną, idealizm ciało za duchowe. Żaden z nich, z powodu jednostronności i arbitralności, nie uzyskuje aprobaty Garbowskiego. Trzecim możliwym rozwiązaniem problemu psychofizycznego jest paralelizm, stanowiący wyjście pośrednie między idealizmem, a materializmem. Jego przedstawiciele, do których zalicza filozof Spinozę²⁴, twierdzą, iż są w człowieku dwa oddzielne porządki, duchowy właśnie i cielesny. Żaden z nich nie może być zredukowany do drugiego, pozostają one jednak we wzajemnej zależności. Zachodzące w jednym procesy mają swe paralelne odpowiedniki w procesach drugiego, choć bezpośrednio przeniknąć się nie mogą. Również ten pogląd Garbowski odrzuca, tym razem za

²³Tamże.

²⁴Dość dziwne wydaje się wskazanie akurat Spinozy jako przedstawiciela paralelizmu. W jego poglądach istnieją rzeczywiście dwa wspomniane porządki, są one jednak tylko różnymi atrybutami tej samej substancji. Spinoza jest zdecydowanym monistą, a nawet panteistą.

niejasność. Uważa zatem filozof, iż zagadnienie to zostanie ujrzone w zupełnie nowy sposób, jeśli będzie się miało w pamięci to, co nazwaliśmy „epistemologią ewolucyjną”. Według niego fakt, iż świadomość wyewoluowała wskutek tych samych procesów filogenetycznych, które stworzyły morfologię współcześnie żyjących gatunków usuwa powyższy problem raz na zawsze. Czy jednak wyjaśnienie takie jest rzeczywiście zadowalające? Fakt wspólnej genezy ciała i ducha nie musi jeszcze świadczyć o wspólnej naturze bytowej. A nawet jeśli by tak było, to ostatni pogląd jest zwykłym poglądem monistycznym, może nie materialnym, ale — *sit venia verbo* — witalnym. Nie ma więc w rozwiązaniu Garbowskiego żadnej nowości, a poglądy jego zbliżają się ostatecznie do jednej z krytykowanych koncepcji.

B) Drugą, bardzo zresztą oryginalną konsekwencją „epistemologii ewolucyjnej” jest spojrzenie Garbowskiego na aprioryczne kategorie Kanta. Autor „Krytyki czystego rozumu” uważał, iż są w człowieku, jako podmiocie poznania, pewne nie pochodzące z doświadczenia formy zmysłowości i kategorie intelektu, takie jak czas, przestrzeń, przyczynowość, substancjonalność, które odpowiedzialne są za syntetyzowanie ludzkiego doświadczenia. To właśnie dzięki nim każda percepcja umieszcza percypowane obiekty w jakimś czasie i w jakiejś przestrzeni, które poza tym wcale nie muszą istnieć. Dla nas najistotniejsze jest, iż owe kategorie mają charakter aprioryczny, a więc nie są nabyte, ale nadane. Właśnie to przekonanie, według Garbowskiego, musi być wobec „epistemologii ewolucyjnej” odrzucone. Odnosne pojęcia nie są rzeczywiście zdobywane w ortogenezie, tj. rozwoju osobniczym, są jednak owocem filogenezy, czyli rozwoju gatunkowego. Konkretny rodzący się dzisiaj człowiek posiada je jako gotowy element uposażenia intelektualnego, z którym przychodzi na świat, właśnie dlatego, iż wykształciły się one wskutek pracy umysłowej jego przodków. W istocie więc nie są one aprioryczne, ale są dziełem doświadczenia wielu poprzednich generacji gatunku *Homo sapiens*. Warto przy okazji dodać, iż po pierwsze pogląd taki nie falsyfikuje filozofii Kanta, ani jej ostatecznie nie weryfikuje, stawia ją tylko w nowym świetle.

Po drugie koncepcja Garbowskiego jest identyczna z zaproponowaną później przez Lorenza interpretacją tego samego zagadnienia.

C) Kolejnym szczegółowym wnioskiem z „epistemologii ewolucyjnej” jest koncepcja granic poznania. W artykule „Poznanie jako czynnik biologiczny” czytamy: „Umysł nie może dokonać rekonstrukcji, większej od sumy elementów, zgromadzonych przez doświadczenie”²⁵. Nieprzekraczalne granice ludzkiemu poznaniu stawiają zatem jego zdolności percepcyjne, które, jak pamiętamy, są takie a nie inne, ponieważ takie wystarczają w walce o byt. Rozważa dalej Garbowski hipotetyczne konsekwencje nagłej zmiany warunków życia człowieka i dochodzi do przekonania, że gdyby uległy znacznemu polepszeniu, wówczas zdolności poznawcze uległyby inwolucji. I odwrotnie, ich pogorszenie spowodowałoby wyostrenie ludzkiej percepcji. Granice poznania zatem, tak pieczołowicie wskazywane przez wielu filozofów w historii, uważa Garbowski za zjawisko dynamiczne, zawisłe od zmian otoczenia, w którym żyje człowiek.

D) Ciekawy, choć chyba raczej próbny jest pogląd Grabowskiego na różnorodność psychik zwierzęcych, którym to zagadnieniem twórca zakładu psychogenetycznego w sposób naturalny był zainteresowany. Na pierwszy rzut oka wydawać by się mogło, iż myśli jego korespondują z przekonaniem Leibniza, a zwłaszcza ze sformułowanym przez niego *lex continui*, gdyż nie raz myśliciel z Krakowa wspomina o różnych stopniach świadomości życia organicznego. Że tak nie jest przekonuje nas jednak on sam pisząc: „psychika nie stanowi jednostajnej drabiny postępu, szeregującej swe szczeble w prostej linii od automatycznych na poły reakcji pełzaka do umotywowanych doświadczeniem i rozważą działań człowieka”²⁶. Tak jak widoczny jest polifiletizm morfologii żyjących gatunków, tak również psychiki zwierzęce, które stanowią według Garbowskiego przeciwieństwo tylko jeden z elementów przystosowania, muszą być gatunkowo różne, a nie tylko zróżnicowane stopniem doskonałości. Zachwycony tą myślą filozof formułuje wypowiedź, którą może nieco przedwcześnie określiła

²⁵T. Garbowski, *Poznanie jako...*, s. 28.

²⁶Tamże, s. 13.

jako „oczywiste prawo”, a która brzmi: „różnice w psychice poszczególnych rodów i osobników u zwierząt i człowieka odpowiadają ilościowo i jakościowo istniejącym pomiędzy nimi różnicom ich cech materialnych”²⁷.

Zaraz w następnym akapicie szkicuje Garbowski rozwiązanie jeszcze jednego zagadnienia psychogenetycznego, a mianowicie różnic między instynktem, a intelektem. Geneza przyrodnicza obu tych zdolności jest jednakowa. Stanowią one mianowicie sposób skutecznego reagowania na podniety płynące z otoczenia. Zasadnicza odmienność leży w tym, iż instynkt do swego działania nie potrzebuje osobniczego doświadczenia, gdyż jest przekazywany potomkom jako wynik pracy przodków. Intelekt zaś, aby mógł funkcjonować, potrzebuje prywatnego doświadczenia, na którym będzie operować, a które każdy osobnik zdobywa w swoim własnym życiu. Dlatego też, dla przykładu, zachowania dzieci dużo częściej są instynktowne, niż przemyślane. Zbiór doświadczeń małego dziecka jest bowiem jeszcze niewystarczający dla pracy intelektu, a ono samo musi sobie radzić przy pomocy odziedziczonych po przodkach zdolności. Warto wreszcie dodać, iż zarówno kantowskie formy zmysłowości, jak i instynkt są, według Garbowskiego, wynikiem procesu o mechanizmie lamarkistowskim. Były one bowiem zdobyczą indywidualnego rozwoju jakiś naszych przodków, którzy przekazali je swemu potomstwu, to zaś swemu i tak aż do dnia dzisiejszego. Pamiętając przy tym, iż lamarkizm został przez współczesną naukę w zasadzie sfalsyfikowany, musimy mieć świadomość, iż odnośne poglądy Garbowskiego, aby być prawomocne, potrzebują jakiejś modyfikacji. Nie ma w tym oczywiście winy Garbowskiego, gdyż nie mógł jeszcze wiedzieć o błędności lamarkizmu.

5. SOCJOLOGIA

Od czasu Comte’a socjologia stanowi oddzielną sferę intelektualnej pracy człowieka, dość wyraźnie odróżnioną od problematyki filozoficznej. Ponieważ jednak wyrosła ona wprost z tej ostatniej, a po-

²⁷Tamże, s. 14.

nadto Garbowski był myślicielem interdyscyplinarnym i w niejednej pracy poruszał zagadnienia należące do różnych dziedzin, dlatego uzasadnione będzie powiedzieć jeszcze parę słów na temat jego socjologii.

Jej zarys, a właściwie zarys czegoś, co nazwalibyśmy dzisiaj socjobiologią, przedstawia Garbowski w wykładzie „Organizm a społeczeństwo”. Jak sugeruje tytuł zastanawia się tam Garbowski nad analogią pomiędzy organizmem i społeczeństwem. Zauważa najpierw, iż organizm nie może być porównywany do maszyny. Maszyna bowiem nie jest w stanie zmieniać się i odbudowywać, co jest charakterystyczne dla każdego organizmu żywego. Niemechanistycznie rozumiany organizm nie jest także dokładnym analogonem społeczeństwa. Podobny jest wprawdzie stosunek łączący komórkę z organizmem wielokomórkowym, do stosunku jednostki ze społeczeństwem, różne są jednak mechanizmy rządzące obu obiektami. Po pierwsze, zastępowanie komórek w organizmie odbywa się drogą podziału tych ostatnich, w wyniku którego ich plazma nie ginie jednak, a przechodzi tylko do nowych okazów. W społeczeństwie zaś zastępowanie jednych ludzi drugimi spowodowane jest zawsze śmiercią tych pierwszych. Po drugie, wyspecjalizowane funkcje pełnione przez poszczególne komórki związane są zawsze ze zróżnicowaniem morfologicznym. Inaczej w społecznościach ludzkich, gdzie wykonywane przez jednostkę specyficzne czynności, nie pociągają za sobą różnic w budowie ciała. Jeśli więc społeczeństwo ludzkie nie jest analogonem organizmu, to czy istnieje coś w świecie przyrodniczym, do czego byłoby ono podobne? Według Garbowskiego odpowiedź jest twierdząca i brzmi — społeczeństwa zwierzęce.

Ustaliwszy powyższą analogię poddaje Garbowski analizie liczne stowarzyszenia zwierzęce (np. społeczności mrówek) i ich instynkty społeczne, a uzyskane wyniki ekstrapoluje na sferę społeczeństwa ludzkiego. Wyjaśnia w ten sposób liczne zjawiska socjologiczne, z których przyjrzymy się dokładniej etyce oraz religii i sztuce.

We wszystkich wymienionych sferach jest Garbowski redukcjonistą. Żadna z nich nie jest wyrazem jakichś wyższych zdolności człowieka, tworem jego aktów twórczych, czy też wynikiem obcowania

z Absolutem, ale tylko i wyłącznie wyrazem biologicznych potrzeb. Zmusiły one człowieka najpierw do spisania kodeksów moralności. Te zaś były wyrazem sformułowanej przez Macha zasady ekonomii myślenia. Przyjęte w społeczeństwie normy etyczne, nobilitowane tradycją oraz jakąś wyższą instancją, z której rzekomo pochodzą, pozwalają człowiekowi nie kłopotać się każdorazowo mozolnym dochodzeniem do poznania tego, co w danym momencie będzie słuszne. Przepisy moralne odciążają zatem intelektualną pracę człowieka i umożliwiają skierowanie jej na inne zagadnienia. Treść zaś owych przepisów jest prostym skutkiem sytuacji w jakiej znajduje się dane społeczeństwo i, jak chciał Nietzsche, owocem doboru naturalnego. Społeczeństwa mające lepszą, tzn. skuteczniejszą etykę przetrwały, podczas gdy te rządzące się gorszą, albo zginęły, albo zostały wchłonięte przez pierwsze. Najważniejszą normą etyk skutecznych jest zaś według Garbowskiego obowiązek zachowywania wyważonej równowagi pomiędzy altruizmem i egoizmem, a to z pobudek egoistycznie rozumianego interesu gatunku. Gdyby każdy kierował się wyłącznie własną korzyścią, wówczas społeczeństwo musiałoby niechybnie zginąć. Garbowski uważa jednak, iż również powszechny altruizm musiałby doprowadzić do zguby, gdyż absolutna chęć pomagania w połączeniu z niechęcią przyjmowania jakiegokolwiek pomocy, prowadziłyby do śmierci jednostek, a w konsekwencji całych społeczeństw. Powyższe przekonanie o konieczności równowagi pomiędzy altruizmem a egoizmem znajdujemy zarówno w artykule o św. Franciszku, jak i w wykładzie „Organizm a społeczeństwo”.

Na koniec należy dodać, iż także religia i sztuka są przejawem zastosowania w życiu społecznym zasady ekonomii. Obie te dziedziny pozwalają bowiem zapomnieć człowiekowi o licznych problemach codziennego życia oraz zwrócić mu się myślą i uczuciem w stronę światów lepszych. Płynąca stąd otucha ułatwia mu dalszą pracę poznawczą, tak niezbędną przecież, według Garbowskiego, w walce o byt. Ponadto religia łączy się zwykle bardzo mocno z przepisami moralnymi, wzmacniając tym samym dodatkowo ich powagę.

Treść powyższych rozważań jest próbą, w miarę możliwości, całościowej, choć oczywiście skrótowej rekonstrukcji filozoficznych poglądów Tadeusza Garbowskiego, których ten w sposób systematyczny nie wyłożył nigdzie²⁸. Wyłaniają się z nich dwie zasadnicze cechy myśli krakowskiego profesora. Po pierwsze, jest to myśl wyraźnie interdyscyplinarna, dotycząca zagadnień należących do przedmiotu różnych dziedzin intelektualnej działalności człowieka i posługująca się różnymi metodami badawczymi. Jest to zarówno jej siła, jak i słabość. Siła, ponieważ umożliwia ogólne spojrzenie na całość zagadnień związanych z człowiekiem, słabość, bo wprowadza dość uciążliwy metodologiczny nieład. Po drugie, choć Garbowski, z powodu wybuchu wojny, nie doznał się żadnych bezpośrednich następców, to jednak myśli zawarte w jego pismach nie raz powracały w pracach późniejszych intelektualistów. Wprawdzie nie czerpali oni z krakowskiego filozofa, jednak pomysły Lorenza, Wilsona, Riedla czy Ruse'a były wyraźnie przez niego antycypowane. Czy jest to wada, czy zaletą niech oceni sam Czytelnik.

Jedną z uczennic Garbowskiego, Maria Anna Tenenbaum-Rudzińska tak pisała o swoim profesorze: „Garbowski miał ambicję stworzenia systemu filozoficzno-przyrodniczego jako nadbudowy biologii. Zadanie to przekraczało jego możliwości. Był to raczej umysł analityczny niż syntetyczny. Ten zawód był najprawdopodobniej źródłem jego osobistej, powiedziałabym skrytej tragedii. Zapewne cierpiał nad tym w głębi duszy. Szkoda, gdyż mógł być bardzo wybitnym przyrodnikiem”²⁹. Żeby jednak nie kończyć tak pesymistycznie odajmy głos raz jeszcze krakowskiemu filozofowi: „z ludzi, żywiących się tym samym chlebem i utleniających swe tkanki z zapasów tego samego powietrza, przy równych bilansach fizjologicznych, jedni wykonują niestrudzenie zadziwiającą sumę umysłowej pracy, wylewają ze

²⁸Nieco odmienny opis poglądów Tadeusza Garbowskiego, choć niesprzeczny z powyższym znajdzie Czytelnik w tekście: M. Kociuba, *Tadeusz Garbowski i filozofia jednorodności*, [w:] *Krakowska filozofia przyrody w okresie międzywojennym, Tom I: Początki*, red. M. Heller i in., Kraków–Tarnów, OBI–Biblos, 2007, ss. 63–86.

²⁹Z. Fedorowicz, R.J. Wojtusiak, *Tadeusz Garbowski jako zoolog*, Wrocław, 1972, s. 98.

siebie światło na wszystkie strony i społeczeństwu swemu świecą jak gwiazdy, a drudzy przechodzą przez życie z wiecznym uśmiechem psychicznych wczasów na ustach i nie działają nic³⁰. Profesorowi Garbowskiemu z całą pewnością bliżej do tych pierwszych.

LITERATURA

- S. Blackmore, *Siła memów*, „Świat nauki” 2000, nr 12, ss. 50–60.
- Z. Fedorowicz, R.J. Wojtusiak, *Tadeusz Garbowski jako zoolog*, Wrocław, 1972.
- T. Garbowski, *Filozofia poznania i metafizyka Witolda Rubczyńskiego*, Kraków, Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego, 1939.
- T. Garbowski, *Organizm a społeczeństwo. Wykład filozoficzno-przyrodniczy biologicznych podstaw socjologii*, Kraków, Koło Filozoficzne Studentów UJ, 1908.
- T. Garbowski, *Poznanie jako czynnik biologiczny*, Kraków, Nakładem autora, 1910.
- T. Garbowski, *Św. Franciszek z Assyżu w świetle filozofii przyrodniczej*, Kraków, Czas, 1910.
- T. Garbowski, *Życie i wiedza*, Kraków, Czas, 1903.
- S.J. Gould, *Ewolucja życia na Ziemi*, „Świat nauki” 1994, nr 12, ss. 61–68.
- M. Heller, M. Lubański, Sz. W. Ślaga, *Zagadnienia filozoficzne współczesnej nauki. Wstęp do filozofii przyrody*, Warszawa, ATK, 1997.
- M. Heller, J. Życiński, *Dylematy ewolucji*, Tarnów, Biblos, 1996.
- L. Kołakowski, *Filozofia pozytywistyczna. Od Hume’a do Koła Wiedeńskiego*, Warszawa, PWN, 2003.
- Krakowska filozofia przyrody w okresie międzywojennym. Tom I: Początki*, red. M. Heller i in., Kraków–Tarnów, OBI–Biblos, 2007.
- Z. Łepko, *Antropologia Konrada Lorenza*, [w:] *Z zagadnień filozofii przyrodoznawstwa i filozofii przyrody*, red. M. Lubański i Sz.W. Ślaga, Warszawa, ATK, t. 13, 1991, ss. 157–279.
- E. Mayr, *Wpływ Darwina na myśl współczesną*, „Świat nauki” 2000, nr 9, ss. 59–63.

³⁰T. Garbowski, *Życie i ...*, s. 12.

Powszechna encyklopedia filozofii, red. M.A. Krąpiec i in., Lublin, Polskie Towarzystwo Tomasza z Akwinu, 2002, t. 3.

J.M. Smith, *Teoria ewolucji*, Warszawa, PWN, 1968.

G. Sorman, *Prawdziwi myśliciele naszych czasów*, Warszawa, Czytelnik, 1993.

I. Tattersall, *Dlaczego staliśmy się ludźmi*, „Świat nauki” 2002, nr 2, ss. 70–77.

SUMMARY

PHILOSOPHY OF TADEUSZ GARBOWSKI

The period between the two World Wars was very fruitful for Polish philosophy. The best known intellectual formation of that time was the Lvov-Warsaw School of Logic. At the time, when members of that school philosophized in the context of logic and mathematics, there was a group of thinkers in Cracow, who attempted at creating a philosophy of nature. Unfortunately, because of the outbreak of the Second World War, they have never produced any philosophical school. One of the first of Cracow philosophers of nature was the biologist, Tadeusz Garbowski. He died in 1939 in Sachsenhausen concentration camp, leaving several philosophical papers which focus mostly on the theory of evolution. In the present paper, I critically review his analyses. A lot of his ideas, e.g., the one called by me the ‘evolutionary epistemology’, can be found in works of later thinkers, for instance in the works of Konrad Lorenz. Although it is doubtful that they actually knew Garbowski’s papers, it still seems to be worthwhile to notice this historical fact.

Anna BROŻEK
Instytut Filozofii UW

***PYTANIA I ODPOWIEDZI. ANALIZA
KRYTYCZNA KONCEPCJI KAZIMIERZA
AJDUKIEWICZA***

*Filozofia jest...
nie tyle obszarem zawierającym gotowe odpowiedzi,
ile sferą ciągłych...
pytań...*

Michał Heller (1996)

Jednym z polskich protoplastów XX-wiecznej teorii pytań był Kazimierz Ajdukiewicz. Idee zapoczątkowane przez Ajdukiewicza zostały podchwyczone i rozwinięte przez wielu logików w Polsce i zagranicą. Warto więc przyjrzeć się tym ideom jeszcze raz — w ich oryginalnym sformułowaniu — parafrazując częste w filozofii wezwanie: *Zurück zu Ajdukiewicz!*

Kazimierz Ajdukiewicz (1890–1963) był jednym z czołowych reprezentantów Szkoły Lwowsko-Warszawskiej. Studiował we Lwowie pod kierunkiem Kazimierza Twardowskiego. Wykładał w Uniwersytecie Jana Kazimierza we Lwowie (1922–1925, 1928–1939), w Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu (1945–1954), gdzie pełnił także funkcję rektora, oraz w Uniwersytecie Warszawskim (1925–1928, 1954–1963). Na uwagę zasługuje bogactwo zainteresowań naukowych Ajdukiewicza, które obejmują niemal wszystkie dziedziny filozofii. Najbardziej znane są jego prace z dziedziny teorii poznania

i teorii języka — wystarczy wspomnieć koncepcję radykalnego konwencjonalizmu, dyrektywalną teorię znaczenia, ideę gramatyki kategoryjnej, koncepcję klasyfikacji nauk i teorię rozumowań.

Teorią pytań Ajdukiewicz zainteresował się bardzo wcześniej — jego pierwsze teksty dotyczące tej problematyki pochodzą już z 1923 i 1926 roku¹, a po latach do niej kilkakrotnie powracał. W swojej prezentacji teorii pytań Ajdukiewicza skupię się zasadniczo na jej czterech elementach: strukturze pytania, klasyfikacji pytań, zawartości poznawczej pytań i klasyfikacji odpowiedzi — tak, jak zostały one przedstawione w *Logice pragmatycznej*².

Zainteresowanie teorią pytań było czymś naturalnym u filozofa zajmującego się teorią języka, jego rolą w poznaniu i metodologią nauk. Nie sposób wszak uprawiać nauki bez stawiania pytań. Pytania, które stawiają sobie naukowcy, w istocie kierują ich badaniami naukowymi. Dlatego uprawianie nauki można potraktować jako działanie zmierzające do znalezienia odpowiedzi na pytania — teoretyczne i praktyczne. Co więcej: samo to działanie można zinterpretować jako swoiste zadawanie pytań Naturze i zmuszanie Jej do udzielenia odpowiedzi na te pytania — w postaci oczekiwanych «informacji».

W niektórych dyscyplinach — takich jak np. psychologia czy socjologia — literalnie rozumiane pytania, kierowane wprost do badanych ludzi, pełnią funkcję ważnego narzędzia badawczego. Chodzi o pytania formułowane w kwestionariuszach i wywiadach.

Pytania są też istotnym elementem procesu dydaktycznego: towarzyszą zdobywaniu i sprawdzaniu wiedzy.

Z tych powodów do zadań filozofii nauki należy zanalizowanie struktury, sensu i roli pytań w nauce. Zadaniem filozofa nauki jest

¹Kazimierz Ajdukiewicz, „O intencji pytania «Co to jest P?»”, *Ruch Filozoficzny* t. VII (1923), ss. 152b–153a [autoreferat], „Analiza semantyczna zdania pytajnego”, *Ruch Filozoficzny* t. X (1926), s. 194b–195b [autoreferat].

²Zob. K. Ajdukiewicz, *Logika pragmatyczna*, do druku przygotowali H. Mortimer i K. Szaniawski, PWN, Warszawa 1965, ss. 86–94. Wyłożona tam teoria pytań Ajdukiewicza zbliżona jest bardzo do ujęcia z 1934 roku: „Logiczne podstawy nauczania”, [w:] *Encyklopedia wychowania*. T. 2, z. 1, *Nasza Księgarnia*, Warszawa 1934, ss. 1–73.

także ocena pytań stawianych w ramach danej dyscypliny naukowej — pod kątem ich poprawności i rozstrzygalności — oraz zidentyfikowanie pytań niewłaściwie postawionych.

1. POJĘCIE PYTANIA

Ajdukiewicz odróżnia pytania-przeżycia (*resp.* myśli) od wywiadającego takie przeżycie zdania pytającego. Pytanie-przeżycie — które dalej będę nazywać (za Romanem Ingardenem) „zagadnieniem” — Ajdukiewicz charakteryzuje jako „psychiczne napięcie, podobne do pragnienia, zmierzające do zdobycia przekonania”³. Nie jest to jednak pragnienie nabycia jakiegoś ustalonego przekonania; owo poszukiwane przekonanie jest określone tylko w przybliżeniu: „Kto np. pyta „Jakiego koloru jest szmaragd?”, ten w pytaniu swym myśli tylko o szmaragdzie i jego kolorze, nie myśli zaś wcale o swojej przyszłej wiedzy dotyczącej koloru szmaragdu”⁴. Zagadnienie jest szczególną postacią zainteresowania — zainteresowania „skryształizowanego względem swego kierunku”⁵.

Intuicje Ajdukiewiczowskie wolno sprecyzować następująco.

Na zagadnienie składają się:

- pewne przekonania;
- brak innych przekonań;
- pragnienie nabycia nowych przekonań.

Myślę, że Ajdukiewicz zgodziłby się na to, żeby za istotę zdania pytajnego (dalej krótko: pytania) uważać to, że nadaje się ono do wyrażenia zagadnienia.

Ajdukiewicz odróżnia jeszcze przeżywanie pytania od («zwykłego») rozumienia pytania. Zdanie pytajne można rozumieć bez przeżywania odpowiadającego mu pytania-przeżycia — podobnie jak można rozumieć zdanie wyrażające jakieś przekonanie bez żywienia tego przekonania:

³K. Ajdukiewicz, *Logika pragmatyczna, op. cit.*, s. 91.

⁴*Ibid.*, s. 92

⁵*Ibid.*, s. 92

Gdy ktoś szukający swego zgubionego parasola woła „Gdzie jest mój parasol?”, wówczas przeżywa stan pytania na serio. Tymczasem obojętny słuchacz, którego kwestia owego parasola nie grzeje ani nie ziębi, może to zdanie pytajne rozumieć za pomocą myśli nie będącej stanem dążenia, napięcia, skierowanego ku zdobyciu takiej wiadomości. Obojętny słuchacz nie dąży do tego, by się dowiedzieć, gdzie jest ów parasol, a przecież przeżywa myśl stanowiącą o zrozumieniu usłyszanego przezeń zdania pytajnego; owa jego myśl nie będzie pytaniem postawionym na serio, lecz pytaniem tylko pomyślanym⁶.

Ta uwaga Ajdukiewicza wydaje się bardzo ważna: możemy rozumieć pytania i posługiwać się nimi niezależnie od tego, czy żywimy przeżycia wyrażane przez te pytania. Dzięki tej umiejętności możemy wypowiadać zdania pytajne w innych celach niż cele «typowe», tj. możemy pytać nie tylko *serio*. Chodzi o takie pragmatyczne rodzaje sytuacji erotetycznych, w których padają tzw. pytania dydaktyczne, sugestywne, podchwytliwe, retoryczne *etc.* O kilku tych rodzajach sytuacji erotetycznych będzie jeszcze mowa niżej.

2. STRUKTURA PYTANIA: PYTAJNIK I OSNOWA

2.1. Rozważmy następujące pytania:

- (1) „Kto był założycielem Szkoły Lwowsko-Warszawskiej?”
- (2) „Gdzie urodził się Kazimierz Twardowski?”
- (3) „Co nosił Kazimierz Twardowski?”

Struktura tych pytań jest podobna. Składają się one z partykuły pytajnej (odpowiednio — „kto”, „gdzie” i „co”), znaku zapytania „?” i niepełnego zdania oznajmującego. Nazwijmy partykułę pytajną wraz ze znakiem zapytania „pytajnikiem”. Pozostałą część pytania — nazwijmy (za Jackiem Jadackim) „osnową”. W przykładach (1)–(3) osnowami są części zdania oznajmujących.

2.2. Rozważmy teraz trzy inne przykłady:

⁶*Ibid.*, s. 92.

(4) Czy Kazimierz Twardowski był założycielem Szkoły Lwowsko-Warszawskiej?

(5) Czy Kazimierz Twardowski urodził się w Berlinie?

(6) Czy Kazimierz Twardowski nosił brodę?

Pytania (4)–(6) zbudowane są nieco inaczej: z pytajnika „czy” oraz osnowy, którą stanowi całe zdanie: np. osnową pytania (4) jest zdanie „Kazimierz Twardowski był założycielem Szkoły Lwowsko-Warszawskiej”. Zauważmy, że polskim pytaniom z pytajnikiem „czy?” odpowiadają w innych językach (np. angielskim) wyrażenia nie zawierające *explicite* partykuły pytajnej: powstają one przez inwersję zdań oznajmujących. To inwersja odgrywa w nich rolę pytajnika.

Każde pytanie składa się więc z pytajnika i osnowy, przy czym funkcję pytajnika w zdaniach, które mają gramatyczną formę zdań oznajmujących, pełnić może sam interrogator (bez partykuły), a więc intonacja (w mowie) lub znak zapytania „?” (w piśmie).

3. STRUKTURA PYTANIA: DATUM QUESTIONIS I NIEWIADOMA

Z każdym pytaniem da się związać strukturalnie dana pytania (*datum questionis*), która jest zarazem schematem odpowiedzi na pytanie. Ajdukiewicz pisze wręcz:

Kto zrozumiał zdanie pytajne, ten może nie wiedzieć jeszcze, jak będzie brzmiała prawdziwa odpowiedź na nie; zna już jednak jej brzmienie do pewnego stopnia, mianowicie zdaje sobie z tego sprawę, że prawdziwa odpowiedź na pytanie „Kto odkrył Amerykę?” będzie miała postać schematu zdaniowego „x odkrył Amerykę”, który wskazany jest jednoznacznie przez samo zdanie pytajne⁷.

Rozważmy *data questiones* dla pytań (1)–(3):

(7) *x* był założycielem Szkoły Lwowsko-Warszawskiej.

(8) Kazimierz Twardowski urodził się w *x*.

⁷*Ibid.*, s. 87.

(9) Kazimierz Twardowski nosił *x*.

Z kolei dla pytań (4)–(5) — *datum questionis* to schemat zdaniowy, którego podstawieniami są dwa sprzeczne zdania. Na przykład dla pytania (4) *datum questionis* brzmi:

(10) *f* Kazimierz Twardowski był założycielem Szkoły Lwowsko-Warszawskiej.

Zmienna '*f*' posiada tutaj tylko dwa dopuszczalne podstawienia: „jest tak, że” oraz „nie jest tak, że”.

Zmienna, która występuje w *datum questionis* — to niewiadoma pytania. Jej zakres jest wyznaczony przez kształt pytajnika (pytajnikowi „kto?” — odpowiada np. zbiór nazw osób⁸).

Do pytajnika włącza jednak Ajdukiewicz nie tylko samą partykułę, lecz także (jeśli trzeba) pewne wyrażenia ją «dookreślające». W pytaniu:

(11) Kto spośród uczniów Twardowskiego walczył w armii austriackiej?

pytajnikiem jest wyrażenie „Kto spośród uczniów Twardowskiego?”.

4. TRUDNOŚCI

Wspomnę teraz o kilku problemach w związku z wyróżnianymi przez Ajdukiewicza częściami pytań.

Skoro Ajdukiewicz wprowadza rozszerzone pojęcie *pytajnika* (włączając do pytajnika partykułę wraz z jej ewentualnymi «dookreśleniami»), to staje się jasne, że nie da się przeprowadzić ewidencji wszystkich pytajników danego języka (w każdym razie natural-

⁸Ważną do rozwiązania kwestią jest to, czy za ową zmienną wolno wstawiać jedynie imiona własne, czy też także — jednostkowe nazwy generalne (*resp.* deskrypcje określone) lub niejednostkowe nazwy generalne. Czy poprawnym podstawieniem *datum questionis* „*x* odkrył Amerykę” jest np. formuła „Odkrywczyni radu odkryła Amerykę” (byłoby to oczywiście podstawienie fałszywe) i „Włoski podróżnik odkrył Amerykę”? Trudność wydaje się jeszcze jaskrawsza, gdy się rozważy pytajniki, w których odpowiednikami w zdaniach oznajmiających rzadko bywają nazwy własne — np. pytajnik „kiedy?” „gdzie?” lub „po co?”.

nego). Da się jedynie wskazać wyrażenia, które w każdym pytajniku są obecne (np. w pytaniu (11) wyrażenie „kto”); inaczej mówiąc — można wskazać listę pytajników elementarnych.

Kolejny problem to zagadnienie, jak wskazać zakres niewiadomej pytania. Ajdukiewicz pisze:

Gdy od zdania pytajnego wymaga się, aby było sformułowane jasno, to domagamy się przede wszystkim tego, by wskazywały one wyraźnie *datum quaestionis* oraz zakres niewiadomej pytania. Gdy te nie są wskazane, wówczas odbiorca pytania nie wie, o co go się pytają⁹.

Problem polega na tym, że dookreślić zakres niewiadomej — zachowując naturalność wypowiedzi — jest niekiedy bardzo trudno. Pytajniki w języku potocznym są — jak większość wyrażen do niego należących — wieloznaczne i nieostre. Na potrzeby codziennej komunikacji takie ich znaczenie wystarcza — i tylko niekiedy prowadzi do nieporozumień komunikacyjnych.

Rozważmy jednak pytanie:

(12) Kto jest polskim wieszczem narodowym?

Osoba zadająca to pytanie oczekiwać może wymienienia jednego spośród wieszczów narodowych bądź wszystkich osób, które do grona polskich wieszczów narodowych należą.

Jeszcze bardziej wyraźnie wieloznaczne są pytajniki w liczbie mnogiej. Rozważmy np. pytanie:

(13) Którzy poeci są wieszczami narodowymi?

Znów pytającemu chodzić może bądź o niektórych wieszczów (co najmniej dwóch), bądź o wszystkich.

Innym poważnym problemem jest to, czy w określaniu zakresu niewiadomej brać pod uwagę treść osnowy. Rozważmy pytanie:

(14) Kto wygrał ostatni konkurs Chopinowski?

Występuje tu pytajnik „Kto” bez bliższych określeń. Jeśli nie bierzemy pod uwagę treści osnowy, to takiemu pytajnikowi odpowiada

⁹*Ibid.*, s. 88.

zmienna przebiegająca zbiór nazw wszystkich ludzi. Zauważmy jednak, że w praktyce chodzi przecież zwykle o wybór spośród pianistów, a nawet wręcz — tylko tych pianistów, którzy wzięli udział w konkursie.

Czy w związku z tym w ustalaniu zakresu niewiadomej należy brać pod uwagę treść osnowy? Bez wątpienia rozwiązaniem bardziej «eleganckim» byłoby ustalanie zakresu zmienności tylko na podstawie pytajnika. Znacznie ułatwia to ustalenie logicznej formy pytania.

Zauważmy jednak, że pytanie (14) można uznać za skrót pytania:

(15) Kto spośród uczestników ostatniego konkursu Chopinowskiego wygrał ostatni konkurs Chopinowski?

W pytaniu (15) zakres niewiadomej jest już wystarczająco dobrze określony przez sam pytajnik. Problem polega na tym, czy uznanie pytania (14) za skrót pytania (15) jest uprawomocnione. Wydaje mi się, że tak. Zauważmy, że na ogół nasze pytania przybierają formę skróconą (np. (14)) ze względu na ekonomiczność wypowiedzi. Nie mamy problemu z dookreśleniem zakresu zmiennej, gdyż rozumiemy *całe* zdanie pytajne. Dlatego nie ma potrzeby stosowania pytajnika rozszerzonego, zawężającego zakres niewiadomej *explicite*: pytajnik ten jest rozszerzony — a tym samym zakres niewiadomej zawężony — domyślnie.

Zauważmy, że większość pytań, które na co dzień zadajemy, posiada właśnie taki domyślnie rozszerzony pytajnik.

Pozbyć się tej nieokreśloności można poprzez formalną rekonstrukcję znaczenia pytajników. Charakterystykę pytajników w języku sformalizowanym najpełniej w literaturze polskiej opisał Tadeusz Kubiński¹⁰. Pytajnik pełni u niego funkcję podobną do funkcji kwantyfikatora; po pytajniku następuje w formule pytajnej pewna funkcja zdaniowa. Kubiński wyróżnia m.in. pytania typu:

(16) Dla których wszystkich x -ów jest tak, że Ax ?

(17) Dla których dokładnie k x -ów jest tak, że Ax ?

(18) Dla których więcej niż k x -ów jest tak, że Ax ?

Na przykład.:

¹⁰Zob. T. Kubiński, *Wstęp do logicznej teorii pytań*, PWN, Warszawa 1970.

(19) Którzy to są wszyscy polscy poeci będący wieszczami narodowymi?

(20) Którzy to są dokładnie trzej polscy poeci będący wieszczami narodowymi?

(21) Którzy to są więcej niż czterej polscy poeci będący wieszczami narodowymi?

Zauważmy, że pytania te sformułowane w języku naturalnym brzmią bardzo... nienaturalnie. Ażeby uzyskać te precyzyjne informacje, których oczekuje zadający powyższe pytania, formułuje się w języku naturalnym raczej polecenia:

(22) Wymień dokładnie cztery polskie miasta większe od Poznania.

Polecenie — ma jednak inny sens niż zdania pytajne. Polecenia nie wyrażają np. niewiedzy osoby, która je wypowiada.

5. KLASYFIKACJA PYTAŃ

5.1. W związku z budową pytania oraz typem pytajnika i osnowy — Ajdukiewicz wyróżnia pytania dopełnienia i pytania rozstrzygnięcia. Pytania rozstrzygnięcia rozpoczynają się od partykuły „czy”, a jako osnowę mają zdanie. Pytania dopełnienia mają inny pytajnik i jako osnowę mają część zdania.

Ajdukiewicz nie przeprowadza dalszej klasyfikacji pytań pod względem syntaktycznym i semantycznym. Aż trudno uwierzyć, że Ajdukiewicz nie zauważył, że szczegółowszą klasyfikację pytań można skonstruować, wykorzystując jego własną koncepcję analizy semantyczno-kategorialnej. Zanim pokażę, jak tego można dokonać, przypomnę kilka najniezbędniejszych punktów gramatyki kategorialnej Ajdukiewicza.

Ajdukiewicz posługuje się pojęciem *kategorii semantycznej* — tj. klasy wyrażen pod pewnymi względami wymiennalnych. W uproszczeniu: dwa wyrażenia W_1 i W_2 należą do tej samej kategorii semantycznej, gdy jeżeli W_1 występuje w kontekście K , to W_1 można wymienić w kontekście K na W_2 bez utraty sensowności kontekstu

K. Ajdukiewicz przyjmuje dwie podstawowe kategorie semantyczne: zdania i nazwy. Jeżeli więc np. w jakimś zdaniu podstawimy za nazwę — inną nazwę, to całe wyrażenie pozostanie sensowne (choć np. może zmienić się jego sens, a także np. wartość logiczna).

Oprócz nazw i zdań — Ajdukiewicz wprowadza pojęcie *funktora*. Funktor jest to wyrażenie, które służy do tworzenia wyrażen złożonych poprzez dodanie do niego innych wyrażen. Mamy więc funktory nazwotwórcze, tj. służące do tworzenia nazw (np. „wybitny” w wyrażeniu „wybitny filozof” lub „nad” w wyrażeniu „dom nad jeziorem”); mamy funktory zdaniotwórcze, tj. służące do tworzenia zdań (np. „myśli” w wyrażeniu „filozof myśli” lub „lubi” w zdaniu „Jaś lubi Małgośię”); są także funktory funktorotwórcze (inaczej — superfunktory), tj. wyrażenia służące do tworzenia funktorów — z innych funktorów (np. „bardzo” w wyrażeniu „bardzo lubi”).

Funktory identyfikujemy, wskazując jakiej kategorii wyrażenie złożone powstaje za pomocą danego funktora oraz ile wyrażen, i jakich kategorii, należy do niego dołączyć, aby to wyrażenie złożone powstało. Na przykład „wybitny” — to funktor nazwotwórczy od jednego argumentu nazwowego: funktor ten tworzy nazwę (np. „wybitny filozof”) przez dołączenie do niego jednej nazwy. Z kolei wyrażenie „nad” jest funktorem nazwotwórczym od dwóch argumentów nazwowych, gdyż tworzy nazwę (np. „dom nad jeziorem”) przez dołączenie dwóch nazw.

Każde poprawnie zbudowane wyrażenie da się — według Ajdukiewicza — bez reszty rozłożyć na funktor i jego argumenty.

Przyjęło się nazywać funktory zdaniotwórcze od argumentów nazwowych krótko — „predykatami”, funktory zdaniotwórcze od argumentów zdaniowych — „konektywami”, funktory nazwotwórcze od argumentów nazwowych — „kwalifikatorami”, a funktory nazwotwórcze od argumentów zdaniowych — „reifikatorami”.

5.2. Po tych krótkich objaśnieniach — wróćmy do analizy pytań. Ajdukiewicz pisze:

Weźmy np. zdanie pytajne „Jak świecą się lampy?“, które oprócz partykuły „jak” zawiera *całe* zdanie oznajmujące „świecą się lampy”¹¹.

Czy na pewno pytanie „Jak świecą się lampy?” ma jako osnowę całe zdanie? Na pozór wyrażenie „świecą się lampy” — jest «porządnie zbudowanym» («gramatycznym») zdaniem. Porównajmy jednak to pytanie z pytaniem „Czym Jaś wbił gwóźdź?”, którego osnową jest wyrażenie „Jaś wbił gwóźdź”. Tutaj wyraźniej widać, że osnowa nie jest pełnym zdaniem: brakuje w niej jednego argumentu predykatu „wbił” (por.: *x wbił y z-em*).

Problem ten da się rozwiązać poprzez zastosowanie do klasyfikacji pytań opisanej wyżej w zarysie Ajdukiewiczowskiej gramatyki kategoryalnej, tj. uwzględnienie przy klasyfikacji — semantycznej kategorii niewiadomej (a tym samym odwołanie się do tego, jaki jest «fragment rzeczywistości», którego dotyczy informacja poszukiwana przez pytającego). Oto szkic takiej wzbogaconej kategoryalnie klasyfikacji.

5.3. „Pytaniami kompletywnymi” proponuję nazywać pytania, w których chodzi o ustalenie argumentów funktora głównego (dalej krótko: pytanie o argumenty funktora głównego), przy czym chodzić może o jeden lub więcej takich argumentów.

W poniższej tabeli jest zestaw przykładów pytań kompletywnych.

Pytanie	Funktor poddawany uzupełnieniu	Opis
Komu bije dzwon?	- bije -	Pytanie kompletywne o drugi argument funktora dwuargumentowego.
Kto odkrył Amerykę?	_odkrył_	Pytanie kompletywne o pierwszy argument funktora dwuargumentowego.
Komu Jaś podarował panoramę Gdańską?	_podarował_ -	Pytanie kompletywne o trzeci argument funktora trójargumentowego.

¹¹K. Ajdukiewicz, *Logika pragmatyczna, op. cit.*, s. 88.

Za co Jaś lubi Małgo- się?	„lubi_za_	Pytanie kompletywne o trzeci argument funktora trójargumentowego.
Czym Jaś wbił gwóźdź w ścianę?	„wbił_w_	Pytanie kompletywne o czwarty argument funktora czteroargumentowego.
Kto lubi kogo?	„kocha_	Pytanie kompletywne o pierwszy i drugi argument funktora dwuargumentowego.
Kto czym wbił co w co?	„wbił_w_ _	Pytanie kompletywne o pierwszy, drugi, trzeci i czwarty argument funktora czteroargumentowego.

5.4. „Pytaniem augmentatywnymi” proponuję nazywać pytania o superpredykat. Pytamy w nich o funktor «rozszerzający» predykat, tj. funktor odnoszący się do «okoliczności» danej czynności lub stanu, np.:

Pytanie	Wyrażenie podlegające augmentacji	Opis
Kiedy bije dzwon?	<i>Kiedyś</i> bije dzwon.	Pytanie augmentatywne o superpredykat «czasu».
Gdzie Jaś pierwszy raz zobaczył Małgo- się?	Jaś <i>gdzieś</i> pierwszy raz zobaczył Małgo- się	Pytanie augmentatywne o superpredykat «miejsca».
Dokąd Jaś zabrał Mał- go- się?	<i>Dokądś</i> Jaś zabrał Małgo- się	Pytanie augmentatywne o superpredykat «miejsca-celu».
Jak Jaś lub Małgo- się?	Jaś <i>jakoś</i> lubi Małgo- się.	Pytanie augmentatywne o superpredykat «jakości».

5.5. „Pytaniem kwalifikatywnymi” proponuję nazywać pytania o kwalifikator.

Pytanie	Wyrażenie podlegające kwalifikacji	Opis
Jaki mężczyzna lubi Małgo- się?	<i>Jakiś</i> mężczyzna lubi Małgo- się.	Pytanie kwalifikatywne o kwalifikator pierwszego argumentu funktora głównego.

Jaką kobietę lubi Jaś?	<i>Jakaś</i> kobietę lubi Jaś.	Pytanie kwalifikatywne o kwalifikator drugiego argumentu funktora głównego.
Czyje poglądy rozwijał Kazimierz Ajdukiewicz?	Kazimierz Ajdukiewicz rozwijał <i>czyjeś</i> poglądy.	Pytanie kwalifikatywne o kwalifikator pierwszego argumentu funktora głównego.

5.6. Pytania predykatywne — to pytania o predykat. Nie ma «naturalnego» pytajnika, który «obsługiwałby» predykaty w języku naturalnym. Trzeba zapytać:

(23) Co robił Jaś?

(24) Co działo się z Jasiem?

5.7. Zauważmy, że niekiedy kwalifikacja danego pytania jako niewątpliwie kwalifikatywnego, kompletywnego, augmentatywnego lub predykatywnego — sprawia pewne trudności.

Rozważmy np. pytanie

(25) Dokąd Jaś zabrał Małgosię?

Nie wiadomo, czy za predykat odpowiedniej odpowiedzi właściwej uznać wyrażenie „zabrać”, czy też „zabrać-do”. W tym drugim wypadku pytanie (25) byłoby pytaniem kompletywnym o trzeci argument funktora trójargumentowego.

Rozważmy z kolei pytanie

(26) Jaka jest miłość Jasia do Małgosi?

Niech odpowiedź na to pytanie brzmi np.:

(27) Miłość Jasia do Małgosi jest bezgraniczna.

Zauważmy, że słowo „bezgraniczna” jest tu nazwą — a jednak wolałoby się nie nazywać tego pytania „kompletywnym”. Oczywiście «diabeł» tkwi tu w nazwie abstrakcyjnej (tj. onomatoidzie) „miłość”. Zauważmy poza tym, że analogiczne pod względem sensu zdanie pytalne brzmi:

(28) Jak Jaś kocha Małgosię?

i jest augmentatywne. Rozważmy jednak pytanie

(29) Jaki jest Jaś?

na które odpowiedź brzmi np.

(30) Jaś jest przystojny.

Tu znów wypada uznać pytanie (29) za kompletywne (gdyż wyrażenie „przystojny” interpretujemy jako nazwę — drugi argument funkтора głównego), chociaż pytamy przecież o *cechę* Jasia. Wystarczy porównać to pytanie z następującym:

(31) Jakiego Jasia kocha Małgosia?

które jest kwalifikatywne.

Problemy te jedynie tu sygnalizuję. Są to tylko «pochodne» analogicznych wątpliwości w analizie semantyczno-kategorialnej zdań.

5.8. Zazwyczaj pytania decyzyjne (z pytajnikiem „czy?”) traktuje się jako odrębną kategorię pytań. Analiza ich niewiadomej (zob. par. 2.2) wskazywałaby na to, że tego typu pytania — to pytania «o wartość logiczną» pewnych zdań (*resp.* o zachodzenie pewnych stanów rzeczy). Gdy się jednak przeanalizuje sytuacje, w których zdajemy pytania decyzyjne, okazuje się, że zadając je oczekujemy — podobnie jak w wypadku pytań kompletywnych, augmentatywnych i kwalifikatywnych i predykatywnych — jedynie uzupełnienia pewnej informacji.

Rozważmy pytanie:

(32) Czy Jaś lubi Małgosię?

W zależności od intonacji i kontekstu, w którym jest wypowiedziane, pytanie (32) rozumiemy na jeden z następujących sposobów:

(33) Czy *Jaś* [a nie inny chłopiec] lub Małgosię?

(34) Czy Jaś *lubi* [a nie nie-lubi] Małgosię?

(35) Czy Jaś lubi *Małgosię* [a nie inną dziewczynkę]?

Pytania (33) i (35) przypominają pewne pytania kompletywne, a pytanie (34) – pytanie predykatywne. Ich analiza prowadzi do wniosku, że odpowiadające im *data questiones* to:

(36) x Jaś, nie-Jaś lubi Małgosię.

(37) Jaś x -uje lubi, nie-lubi Małgosię.

(38) Jaś lubi x Małgosię, nie-Małgosię.

Taka analiza pytań decyzyjnych prowadziłyby do wniosku, że są one redukowalne do pytań innych typów, tyle że o zredukowanym, dwuelementowym zakresie zmienności niewiadomej¹².

5.9. Ajdukiewicz nie porusza w wykładzie swej teorii pytań pytań problemowych — czyli kauzalnych (z pytajnikiem „dlaczego?”) i telicznych (z pytajnikiem „po co?”)¹³

Wielu autorów twierdzi, że analiza tych pytań sprawia wyjątkowo dużo trudności. Zalicza się je do pytań otwartych — przy czym *pytania otwarte* charakteryzowane są (dość nieprecyzyjnie) jako pytania, które nie wyznaczają schematu odpowiedzi (*scil. datum questionis*)

Według mnie schemat ten wyznaczony jest precyzyjnie. Na przykład dla pytania:

(39) Dlaczego Kazimierz Ajdukiewicz porzucił koncepcję radykalnego konwencjonalizmu?

datum questionis — to:

(40) Kazimierz Ajdukiewicz porzucił koncepcję radykalnego konwencjonalizmu, ponieważ *p*.

Struktura odpowiedzi jest więc wyznaczona — niełatwo jednak rozstrzygnąć inną kwestię. Otóż zmienna ‘*p*’ przebiega tu zbiór zdań. Trudno jednak powiedzieć, jakich zdań: czy wszystkich, czy tylko niektórych. Gdy pytamy „dlaczego?” — pytamy o przyczyny lub powody. Zmienna ‘*p*’ powinna więc być może przebiegać zbiór zdań, które stwierdzają zachodzenie stanów rzeczy «nadających się» na przyczyny lub powody. Być może jednak niewiadoma odpowiadająca pytajnikowi w pytaniu (39) — powinna przebiegać tylko zdania, które stwierdzają stany rzeczy nadające się na przyczyny lub powody tego, że Kazimierz Ajdukiewicz porzucił koncepcję radykalnego konwencjonalizmu? Jest to jeszcze jeden dowód na to, że problem związku między zakresem niewiadomej a treścią osnowy — która w pytaniach zadawanych w języku naturalnym ów zakres zawęża — wymaga jasnego postawienia.

¹²Jej zwolennikiem jest np. L. Koj; por. L. Koj, “Inquiry into the Structure of Questions”, [w:] L. Koj, A. Wiśniewski, *Inquires into the Generating and Proper Use of Questions*, Wydawnictwo UMCS, Lublin 1989, s. 49.

¹³Terminy „pytanie problemowe”, „pytanie kauzalne” i „pytanie teliczne” przejmuję od J. Jadackiego — wraz z sensami, które im nadaje.

Dodajmy, że pytania kauzalne i teliczne analizuje się niekiedy tak, że ich niewiadomą jest zmienna nazwowa. Dla pytania (39) mielibyśmy:

(41) x jest przyczyną/powodem tego, że Kazimierz Ajdukiewicz porzucił koncepcję radykalnego konwencjonalizmu.

Za zmienną ' x ' podstawia się tutaj nazwy utworzone z reifikatora i zdania, tj. nazwy o strukturze „to, że p ”. Zauważmy, że w obu wypadkach — (40) i (41) — podstawienia niewiadomej odnoszą się do pewnych stanów rzeczy, tylko że w wypadku (40) owe stany rzeczy są przez podstawienia niewiadomej stwierdzane, a w wypadku (41) są przez podstawienia desygnowane. Niezależnie więc od tego, którą interpretację przyjmujemy, zasadniczą cechą wyróżniającą pytania problemowe spośród innych jest — jak się wydaje — to, że podstawienia ich niewiadomych odnoszą się do pewnych stanów rzeczy (*resp.* sytuacji).

6. ZAŁOŻENIA PYTANIA

6.1. Ajdukiewiczowi zawdzięczamy wprowadzenie pojęcia *założenia pytania*: dokładniej — pojęć *pozytywnego* i *negatywnego założenia pytania*:

Przez pozytywne założenie pytania rozumie się stwierdzenie, że przynajmniej jedna odpowiedź właściwa na to pytanie jest prawdą, co jest równoważne alternatywie wszystkich odpowiedzi właściwych na to pytanie. Przez negatywne założenie pytania rozumiemy zaś stwierdzenie, że przynajmniej jedna z odpowiedzi właściwych na to pytanie nie jest prawdą, co jest równoważne alternatywie zaprzeczeń wszystkich odpowiedzi właściwych¹⁴.

Za wprowadzeniem tego rozróżnienia stoi następująca intuicja:

¹⁴*Ibid.*, ss. 88–89.

Ktokolwiek *na serio* stawia jakieś pytanie, o tym można założyć, że wierzy, iż jakaś właściwa odpowiedź na to pytanie jest prawdziwa, ale nie wierzy, żeby wszystkie były prawdziwe¹⁵.

Z pewnych względów można zakwestionować twierdzenie, że każdy zadający pytanie właśnie oba takie założenie przyjmuje. Jeżeli nauczyciel pyta uczniów:

(42) Kto nie odrobił lekcji?

to przecież nie musi zakładać, że ktoś nie odrobił. Jeżeli z kolei ten sam nauczycielem pyta swoich uczniów:

(43) Kto z was jedzie na wycieczkę szkolną?

to nie zawsze zakłada, że nie wszyscy jadą.

Być może jednak jest tak, że jeśli ktoś zadaje pytanie (43), a zarazem «przeczuwa» lub dopuszcza, że negatywne założenie jest fałszywe — to powinien zadać inne pytanie, mianowicie: „Czy wszyscy jadą na wycieczkę?”. Jeśli już natomiast zadaje kompletywne pytanie „Kto jedzie?”, to zakłada, że jest ktoś taki.

6.2. Oprócz założenia pozytywnego i negatywnego, których koniunkcję można nazwać „założeniem maksymalnym pytania”¹⁶, warto wyróżnić, pojęcie *presupozycji* pytania (pojęcie to — i termin — do teorii pytań wprowadził Jadacki). Presupozycje pytania — to konsekwencje założeń maksymalnych, przede wszystkim konsekwencje definicyjne.

Rozważmy pytanie:

(44) W którym roku Kazimierz Twardowski przeniósł się z Wiednia do Lwowa?

Założenia pozytywne i negatywne tego pytania brzmią:

(45) W pewnym roku Kazimierz Twardowski przeniósł się z Wiednia do Lwowa.

(46) Nie w każdym roku Kazimierz Twardowski przeniósł się z Wiednia do Lwowa.

Presupozycjami (44) są np. zdania:

¹⁵*Ibid.*, s. 89.

¹⁶Zauważmy, że założenie pytania rozstrzygnięcia — mianowicie alternatywa osnowy i jej negacji — jest tylko szczególnym przypadkiem tej ogólnej zależności.

- (47) Kazimierz Twardowski przeniósł się z Wiednia do Lwowa.
 (48) Kazimierz Twardowski mieszkał we Lwowie.
 (49) Kazimierz Twardowski mieszkał w Wiedniu.
etc.

6.3. Dzięki analizie sytuacji erotetycznej (czyli sytuacji, w której jakaś osoba stawia pytanie innej osobie) dowiadujemy się czegoś nie tyle o rzeczywistości (czyli w szczególności np. nie o prawdziwości założeń, którą niekiedy trudno «sprawdzić»), ile o przekonaniach osoby zadającej pytanie. Omówione wyżej pojęcie *założeń pytania* ma m.in. taki sens: jeżeli osoba *O* zadaje pytanie *P*, którego założeniami są zdania Z_1, \dots, Z_k i osoba *O* działa racjonalnie, to osoba *O* uznaje (bądź zakłada), że zdania Z_1, \dots, Z_k są prawdziwe.

Nie zawsze stawiamy pytania w pełni przeświadczeni o prawdziwości założeń, a znane są wypadki stawiania pytań «płodnych», które jednak okazywały się ostatecznie źle postawione. Na przykład dopóki wierzone, że istnieje eter — zasadne było pytanie: „Jak zachowuje się eter względem Ziemi?”. Spreczne odpowiedzi na to pytanie, do których prowadziły różne jednakowo «ważne» argumenty, zaowocowały spostrzeżeniem Alberta Einsteina, że skoro eter ma spreczne cechy, to nie istnieje. W konsekwencji przyjęto ostatecznie, że fale elektromagnetyczne rozchodzą się w próżni. Mimo to trudno uznać stawianie wspomnianego pytania przez naukowców w XIX w. za nieracjonalne.

Wygląda więc na to, że oprócz apragmatycznego pojęcia *założeń pytania*, należy wprowadzić pragmatyczne pojęcie *założeń osoby stawiającej pytanie*¹⁷. Założenia osoby *O* stawiającej pytanie *P* — to przekonania, domysły i przypuszczenia osoby *O*, na gruncie których postawienie pytania *P* jest «zasadne». Oczywiście owa «zasadność» domaga się dalszej eksplikacji.

Minimalnym warunkiem, jaki spełniać muszą przekonania osoby racjonalnej, aby postawienie przez nią pytania było zasadne, jest to, aby założenia pytania nie były sprzeczne z jej przekonaniem. Tak formułuje ten warunek (w wersji apragmatycznej) Anna Jedynak:

¹⁷T. Kwiatkowski analogiczne pojęcie nazywa terminem „założenia pytającego”.

Pytanie dopełnienia X jest właściwie postawione ze względu na zbiór przekonań P wtedy i tylko wtedy, gdy ze zbioru przekonań P nie wynika negacja żadnego z założeń pytania X ¹⁸.

Osoba, która stawia pytanie, nie powinna co najmniej odrzucać jego założeń. Nie jest to jednak warunek wystarczający. Nie stawiamy wszak pytań zawsze, ilekroć nasze przekonania na to «pozwalają», tj. nie należy do nich żadne zdanie sprzeczne z jakimś założeniem pytania. Ów przeżyciowy «dodatek», który motywuje do postawienia pytania ma jednak charakter już nie przekonaniowy, lecz — wolicjonalny.

Stojąc w obliczu sytuacji erotetycznej — jesteśmy w stanie używać inne jeszcze informacje dotyczące osoby pytającej. Przede wszystkim — dowiadujemy się, że osoba pytająca jest zainteresowana uzyskaniem odpowiedzi: chce się czegoś dowiedzieć. Inaczej mówiąc — dowiadujemy się, że jakaś kwestia jest dla osoby pytającej *ważna*. Właśnie owa ważność wydaje się czynnikiem skłaniającym do postawienia pytania.

6.4. Niekiedy zwraca się uwagę¹⁹, że jednym z przekonań osoby, która stawia pytanie, jest przekonanie, że osoba, do której się zwraca, zna odpowiedź i że (ze)chce odpowiedzieć.

Uważam, że — po pewnym osłabieniu tego twierdzenia — trzeba na nie przystać.

Rozpatrzmy na początek problem wiedzy pytanego. Kiedy np. jesteśmy w obcym mieście, które zwiedzamy, i chcemy np. dowiedzieć się, gdzie jest najbliższa poczta, to nie zapytamy o to rozglądających się niepewnie turystów, którzy najpewniej nie znają odpowiedzi na nasze pytanie. Zapytamy raczej kogoś, kto wygląda na osobę mieszkającą w tym mieście. Jeśli mamy pytanie merytoryczne z zakresu jakiejś dyscypliny naukowej D — to zwrócimy się z nim do osoby, która tą

¹⁸A. Jedynek, „Klasyfikacja rozumowań w świetle teorii pytań”, w: *Filozofia nauki. Materiały z seminariów Lwowsko-Warszawskich* [w druku].

¹⁹Por. analizy M. Świdzińskiego w artykule „Analiza semiotyczna wypowiedzi pytajnych we współczesnym języku polskim”, *Studia Semiotyczne* 4(1973), ss. 221–249.

właśnie dyscypliną *D* się zajmuje, a nie do kogoś, kto z dyscypliną *D* nie ma nic wspólnego. Ogólnie mówiąc, pytający przynajmniej przypuszcza, że osoba, do której kieruje pytanie jest w dziedzinie, o którą pyta, autorytetem epistemicznym (bądź jest osobą, o której przypuszcza, że jest najlepiej poinformowana spośród wszystkich osób właśnie pytającemu «dostępnych»).

Podobnie jest z przekonaniem o tym, że osoba, do której kieruje się pytanie, będzie skłonna na nie odpowiedzieć. W codziennych sytuacjach, jak wspomniane poszukiwanie poczty, kierujemy pytanie do kogoś, kto wygląda sympatycznie i zachęcająco: o kim przypuszczamy, że zachowa się uprzejmie — i odpowie.

7. PYTANIA NIEWŁAŚCIWIE POSTAWIONE

7.1. Czytamy u Ajdukiewicza:

Pytanie, którego pozytywne lub negatywne założenie nie jest prawdziwe, nazywamy pytaniem niewłaściwie postawionym²⁰.

Trzeba jednak pamiętać, że skoro uznaliśmy, iż warunkiem niezbędnym racjonalności stawiania pytań jest nie prawdziwość założeń, a jedynie ich niesprzeczność z dotychczasową wiedzą pytającego, to nie każde pytanie niewłaściwie postawione jest zarazem pytaniem postawionym (przez kogoś) nieracjonalnie. Pojęcia *właściwego* i *niewłaściwego postawienia pytania* — to pojęcia semantyczne, podczas gdy pojęcie *racjonalności stawiania pytań* — to pojęcie pragmatyczne. Pytanie o danym kształcie (*scil.* pytanie-typ) jest właściwie lub niewłaściwie postawione niezależnie od okoliczności, w których stawianie go przez daną osobę w danym momencie jest z pragmatycznego punktu widzenia nieracjonalne.

7.2. Należałoby dodatkowo odróżnić pojęcie *pytania postawionego źle logicznie* (*resp.* *semantycznie*) od pojęcia *pytania postawionego źle pragmatycznie*. W drugim wypadku fałszywe byłyby założenia prag-

²⁰K. Ajdukiewicz, *op. cit.*, s. 89.

matyczne pytającego — czyli np. myliłby się on w ocenie wiedzy osoby pytanej lub co do jej skłonności do udzielenia odpowiedzi.

7.3. Przy okazji analizy pytań niewłaściwie postawionych należy wspomnieć o tzw. pytaniach o zaniechanie.

Ajdukiewicz pisze:

Pytania rozstrzygnięcia są zawsze właściwie postawione, mają one bowiem tylko dwie odpowiedzi właściwe, będące zdaniem nawzajem sprzecznymi, a z tych dwóch zdań zawsze jedno jest prawdziwe, a jedno fałszywe²¹.

Zauważmy, że w wypadku niektórych pytań rozstrzygnięcia — właśnie pytań o zaniechanie — jest inaczej. Analiza semantyczna występujących w nich predykatów zaniechania pokazuje, że pytania te są zawsze pytaniami złożonymi. Na przykład pytanie:

(50) Czy Jaś przestał już zadrećzać Małgosię?

po takiej analizie przybiera postać pytania złożonego:

(51) Czy Jaś zadrećczał Małgosię przed czasem t i czy Jaś nie zadrećcza Małgosi w czasie t ?

Odpowiedź „Tak” na to pytanie — to koniunkcja zdań „Jaś zadrećczał dotąd Małgosię i Jaś teraz nie zadrećcza Małgosi”. Natomiast odpowiedź „Nie” — można interpretować na trzy sposoby (z zanegowaniem co najmniej jednego członu koniunkcji)²².

8. ODPOWIEDZI WŁAŚCIWE

W zbiorze odpowiedzi Ajdukiewicz wyróżnia przede wszystkim pewien podzbiór ściśle związany strukturalnie z pytaniem — a mianowicie podzbiór odpowiedzi właściwych.

²¹*Ibid.*

²²Analizę różnych rozwiązań zagadnienia pytań o zaniechanie przeprowadza A. Wiśniewski („Kilka uwag o pytaniach rozstrzygnięcia”, w: W. Strawiński, M. Grygianiec, A. Brożek (red.), *Myśli o języku, nauce i wartościach*, Wydawnictwo Naukowe Semper, Warszawa 2006, ss. 131–141).

Odpowiedź właściwa na dane pytanie — jest to podstawienie danej. Zauważmy, że pojęcie *odpowiedzi właściwej* jest pewną idealizacją. Ajdukiewicz pisze np.:

Nie zawsze jednak odzewem na pytanie bywa odpowiedź właściwa; zdarza się, że za taki odzew podawane jest zdanie nie będące odpowiedzią właściwą, lecz czyniące w większym lub mniejszym stopniu zadość intencjom pytającego²³.

Można dodać więcej: rzadko w reakcji na wypowiedzenie zdania pytajnego pada odpowiedź równokształtna z jakąś odpowiedzią właściwą. Jak jednak ująć precyzyjnie owo „czynienie w większym lub mniejszym stopniu zadość intencjom pytającego”? Z jednej strony mamy dobrze określony i precyzyjny zbiór odpowiedzi właściwych. Z drugiej strony — mamy zbiór wszystkich reakcji werbalnych (a niekiedy może nawet pozawerbalnych) na dane pytanie, czasem zupełnie nie związanych treściowo z pytaniem. (Pojęcie *związku treściowego* samo wymaga analizy.) Jakie obrać tu kryterium oddzielające odpowiedzi od nie-odpowiedzi?

Zanim przedstawię propozycję takiego kryterium, przyjrzyjmy się innym typom odpowiedzi scharakteryzowanym przez Ajdukiewicza.

9. ODPOWIEDZI CAŁKOWITE

Ajdukiewicz wyróżnia dalej odpowiedzi całkowite, czyli odpowiedzi, z których wynika co najmniej jedna odpowiedź właściwa:

Odpowiedź jest odpowiedzią całkowitą, gdy jest takim zdaniem, z którego wynika jedna lub więcej odpowiedzi właściwych (ewentualnie przy przyjęciu pozytywnego założenia pytania)²⁴.

Do odpowiedzi całkowitych należą więc same odpowiedzi właściwe (na mocy prawa ' $p \rightarrow p$ '), które Ajdukiewicz nazywa inaczej „całkowitymi wprost”. Odpowiedzi całkowite nierównokształtne z żadną z odpowiedzi właściwych — to odpowiedzi całkowite nie wprost.

²³*Ibid.*, s. 88.

²⁴*Ibid.*, s. 90.

Zatrzymajmy się chwilę przy relacji wynikania, która łączy odpowiedź całkowitą na dane pytanie z (pewną) odpowiedzią właściwą na to pytanie. Ajdukiewicz pisze, że odpowiedź właściwa wynika z nich „na gruncie wiedzy posiadanej przez pytającego”.

Po pierwsze, wchodzi w grę różne typy wiedzy stanowiącej «grunt» dla wynikania. Po drugie — należy rozważyć, czy «gruntem» dla związku między odpowiedzią całkowitą a właściwą ma być właśnie wiedza pytającego (jak to jest u Ajdukiewicza), czy może wiedza *pytanego*, czy też jakiś wspólny im fundament poznawczy.

Przyjrzyjmy się przykładom. Załóżmy, że osoba O_1 zadaje osobie O_2 pytanie:

(52) Czy Jaś odrobił lekcje?

Rozważmy teraz różne hipotetyczne odpowiedzi osoby O_1 :

(53) [Jest tak, że] Jaś odrobił lekcje.

(54) Nie jest tak, że Jaś odrobił lekcje.

(55) Jaś zrobił dziś zadanie domowe zaraz po powrocie ze szkoły.

(56) Nauczyciel skarżył się na Jasia.

(57) Jaś dostał piątkę za zadanie domowe.

(58) Przecież znasz Jasia...

Odpowiedzi (53) i (54) są jedynymi właściwymi odpowiedziami na pytanie (52). Z odpowiedzi (55) możemy wywnioskować odpowiedź właściwą (53), ale przy pewnych dodatkowych przesłankach natury semantycznej, że „zrobić zadanie” to tyle, co „odrobić lekcje”. Z (56) wynika z kolei (54), tyle że po uwzględnieniu pewnych przesłanek rzeczowych, tj. po przeprowadzeniu np. takiego rozumowania:

Nauczyciel skarżył się na Jasia.

Jeżeli nauczyciel skarży się na jakiegoś ucznia, to ten uczeń nie odrobił zadania.

Jaś nie odrobił zdania.

Niekiedy trudno rozstrzygnąć, czy dodatkowa przesłanka ma być natury semantycznej czy rzeczowej — np. czy zależność „Jeżeli ktoś

dostał ocenę za zadanie, to to zadanie odrobił” jest zależnością semantyczną, czy jest częścią naszej wiedzy o «świecie (pozajęzykowym)». W każdym razie z (57) wynika — po uwzględnieniu dodatkowej przesłanki — (53).

Z kolei z odpowiedzi (58) można wywnioskować bądź (53), bądź (54). Zależy to od tego, jaki Jaś jest, a raczej od tego, jaka jest o nim opinia. Jeżeli Jaś ma opinię dobrego ucznia, to rozumowanie jest mniej więcej takie:

Jaś jest dobrym uczniem.
Każdy dobry uczeń odrabia zadanie.

Jaś odrobił zadanie.

Ostatni przykład pokazuje, że wiedza, którą trzeba wykorzystać, aby wywnioskować odpowiedź właściwą z danej odpowiedzi całkowitej, nie zawsze jest wiedzą dostępną «ogólnie». Odpowiadający, czyli osoba O_2 , zdaje się w tym wypadku zakładać, że daną wiedzę ma pytający, tj. – w naszym wypadku, że pytający zna Jasia pod określonymi względami. Co więcej, O_2 zakłada, że O_1 ma na temat Jasia pod tymi względami taką samą wiedzę jak O_2 . W przeciwnym bowiem razie nie byłby gotów wywnioskować z odpowiedzi całkowitej nie wprost — tej odpowiedzi właściwej, którą O_2 ma na myśli.

10. ODPOWIEDŹ CZĘŚCIOWA

„Odpowiedzią częściową” nazywa Ajdukiewicz zdanie,

z którego wprawdzie nie wynika żadna odpowiedź właściwa, ale które wyklucza spośród wszystkich możliwych odpowiedzi właściwych niektóre, a więc z którego, przy przyjęciu pozytywnego założenia pytania, wynika alternatywa niektórych, lecz nie wszystkich odpowiedzi właściwych²⁵.

²⁵*Ibid.*, s. 90.

Innymi słowy — odpowiedź częściowa to odpowiedź, która zawęża zakres niewiadomej przez wyeliminowanie co najmniej jednego jego elementu. Oto przykłady Ajdukiewicza:

Odpowiedzią częściową na pytanie „Kto odkrył Amerykę?” może być np. zdanie „Jakiś Włoch odkrył Amerykę”. Gdy nauczyciel na pytanie „Kto z was krzyczał?”, zwrócone do jednego z uczniów w klasie, otrzymuje odpowiedź „Ja nie krzychałem”, to odpowiedź ta jest też odpowiedzią częściową²⁶.

Jadacki „odpowiedź częściową” definiuje ogólniej: odpowiedź częściowa na pytanie P jest to — według niego — odpowiedź, która wynika z jakiejś odpowiedzi właściwej na pytanie P ²⁷. Zauważmy, że jest to rozwiązanie bardzo «eleganckie», gdyż pojęcie *odpowiedzi częściowej* charakteryzuje się podobnie jak pojęcie *odpowiedzi całkowitej* — *via* relacja wynikania. Dodajmy, że owo wynikanie — podobnie jak w wypadku odpowiedzi całkowitych — może wymagać dodatkowych przesłanek: definicyjnych lub rzeczowych.

11. ODPOWIEDŹ WYCZERPUJĄCA

Pojęcia *odpowiedzi właściwej, całkowitej i częściowej* nie zawierają jako komponentu pojęcia *wartości logicznej*: dane zdanie może być odpowiedzią właściwą, całkowitą lub częściową na pewne pytanie niezależnie od tego, czy jest prawdziwe czy fałszywe.

Pojęcie *wartości logicznej* jest natomiast zawarte w pojęciu *odpowiedzi wyczerpującej*. Czytamy u Ajdukiewicza:

Odpowiedź nazwiemy wyczerpującą, jeśli jest zdaniem prawdziwym, z którego wynika każda prawdziwa odpowiedź właściwa²⁸.

²⁶*Ibid.*

²⁷Por. J. Jadacki, *Spór o granice języka*, Wydawnictwo Naukowe Semper, Warszawa 2002, par. 175.

²⁸K. Ajdukiewicz, *op. cit.*, s. 90.

Odpowiedź właściwą i prawdziwą — nazwijmy (za Jadackim) — „odpowiedzią trafną”.

Przeanalizujmy kilka przykładów odpowiedzi wyczerpujących.

Na pytanie:

(59) Kto jest polskim wieszczem narodowym?

odpowiedziami trafnymi są np. zdania:

(60) Mickiewicz jest polskim wieszczem narodowym.

(61) Słowacki jest polskim wieszczem narodowym.

a odpowiedzią wyczerpującą jest np. zdanie:

(62) Mickiewicz, Słowacki i Krasiński są polskimi wieszczami narodowymi.

Zauważmy, że ostatnia odpowiedź jest wyczerpująca (jako prawdziwa i taka, że wynika z niej każda odpowiedź trafna), ale nie jest właściwa — gdyż nie jest podstawieniem *datum questionis*.

Ajdukiewicz formułuje następujący postulat:

Jest rzeczą pożądaną, by pytania były tak stawiane, aby jakaś odpowiedź właściwa była zarazem odpowiedzią wyczerpującą²⁹.

Zauważmy, że taki postulat da się spełnić dopiero wtedy, gdy wprowadzimy precyzyjniejsze pytajniki. Odpowiedź (62) byłaby bowiem właściwą i zarazem wyczerpującą odpowiedzią na pytanie: „Którzy wszyscy dokładnie trzech ludzie są polskimi wieszczami narodowymi?”.

12. ODPOWIEDŹ PROSTUJĄCA

Ajdukiewicz wprowadza jeszcze pojęcie *odpowiedzi znoszącej założenia pytania*, czyli (np. w terminologii Jadackiego) — *odpowiedzi prostującej*.

Jeżeli (jak proponuję wyżej) poszerzymy repertuar założeń pytania, to tym samym rozszerzymy też gamę odpowiedzi prostujących. Rozważmy pytanie (rozważane też przez Ajdukiewicza):

²⁹ *Ibid.*

(63) Kto był synem Kopernika?

Odpowiedź „Kopernik nie miał syna” znosi pozytywne założenie semantyczne tego pytania, podczas gdy odpowiedź „Nie wiem” znosi jego założenie pragmatyczne.

Jak zauważa Ajdukiewicz, „odpowiedź znosząca negatywne założenie jest zawsze odpowiedzią całkowitą nie wprost”. Jeżeli na pytanie „Kto z obecnych jest za zrobieniem przerwy?” pada odpowiedź „Wszyscy” — to jest to odpowiedź znosząca negatywne założenie semantyczne, ale zarazem odpowiedź całkowita nie wprost: wynikają z niej bowiem wszystkie odpowiedzi właściwe. Może się zdarzyć, że ponadto jest to odpowiedź wyczerpująca, pod warunkiem jednak, że jest zdaniem prawdziwym, czyli — w naszym wypadku — jeśli rzeczywiście wszyscy są za zrobieniem przerwy.

13. ODPOWIEDŹ «W OGÓLE»

Spróbujmy teraz sformułować ogólną definicję „odpowiedzi”.

Otóż za odpowiedź na dane pytanie *P* chciałabym uważać zdanie, które jest bądź całkowitą, bądź częściową, bądź prostującą, bądź wyczerpującą odpowiedzią na pytanie *P*.

Ta alternatywna definicja jest dość «pojemna»: pozwala w szczególności uznać za odpowiedzi na dane pytanie stosunkowo dużą klasę zdań, zarazem pewne zdania ze zbioru odpowiedzi wykluczając. Zdanie

(65) W roku 1895.

nie jest więc — zgodnie z naszą definicją — odpowiedzią na pytanie

(66) Kto był uczniem Kazimierza Twardowskiego?

choćby zostało wypowiedziane «w reakcji» na to pytanie.

14. ROZMAITOŚĆ SYTUACJI EROTETYCZYCH

Jak wspomniałam na początku, umiejętność rozumienia pytań i posługiwania się nimi niezależnie od przeżywanych pytań-zagadnień,

powala na wykorzystywanie pytań w wielu nietypowych sytuacjach erotycznych, czyli — na stawianie różnych pytań nietypowych pod względem pragmatycznym. Do takich pytań należą m.in. pytania sugestywne, złośliwe i dydaktyczne — które omawia Ajdukiewicz.

Przypomnijmy, że na zagadnienie składają się pewne przekonania, brak innych przekonań i pragnienie nabycia nowych przekonań. Otóż wydaje się, że do tego, aby tak charakteryzowane zagadnienie skłoniło osobę je przeżywającą do zadania pytania (*scil.* do wypowiedzenia odpowiedniego zdania pytajnego), musi dojść jeszcze jeden element: pragnienie uzyskania informacji uzupełniającej «lukę przekonaniową» od pewnej osoby — do której właśnie pytanie jest kierowane.

Wśród przeżyć prostszych, składających się na zagadnienie, należałoby ponadto wprowadzić pewną hierarchię. Otóż jeżeli dana osoba pyta *serio*, to głównym motywem, który «popycha» ją do wypowiedzenia zdania pytajnego, jest właśnie chęć uzyskania informacji od osoby pytanej. Pozostałe przeżycia — czyli przeżycie niewiedzy, a zwłaszcza przeżycia przekonaniowe — są «na dalszym planie». Ani zdradzenie pytanemu swojej niewiedzy, ani poinformowanie go o swoich przekonaniach nie jest celem głównym osoby, które pyta *serio*.

Nieco inaczej jest w innych sytuacjach erotycznych.

W pytaniu sugestywnym np. — głównym celem osoby pytającej jest właśnie poinformowanie pytanego o treści swoich przekonań, w szczególności przekonań stanowiących założenia pytania. Tak na temat pytań sugestywnych pisze Ajdukiewicz:

Gdy ktoś do mnie zwraca się z pytaniem „Kiedy Jan się ożenił?”, a ja przedtem nic o ożenku Jana nie wiedziałem, wówczas to zdanie pytajne informuje mnie o tym, że Jan się w ogóle ożenił, nie gorzej, niż gdyby mi powiedziano „Wiesz, Jan się ożenił”. Tę własność zdań pytajnych, iż komunikują one pewne wiadomości wyrażalne przy pomocy założeń pytania, spożytkowujemy stawiając tzw. pytanie sugestywne, tj. pytanie stawiane

w celu udzielenia osobie pytanej informacji, jakiej osoba ta nie zna³⁰.

Dokonana przez Ajdukiewicza charakterystyka pytań sugestywnych budzi jednak pewne wątpliwości. Ajdukiewicz definiuje „sugestywność” ze względu na osobę zadającą pytanie. Skoro jednak tak, to chyba niepotrzebne jest założenie, że osoba pytana naprawdę nie posiada informacji, które osoba pytającą chce jej zasugerować. Wystarczy, jeżeli osoba pytająca jest przekonana, że osoba pytana tych informacji nie posiada. Inna sprawa, że można „sugestywność” definiować właśnie ze względu na osobę pytaną: sugestywne byłoby pytanie, dzięki któremu osoba pytana zyskuje informacje zawarte w założeniach pytania — niezależnie od tego, czy osoba pytająca miała taką intencję, aby te informacje, pytając, przekazać³¹.

15. PYTANIE ZŁOŚLIWE

Pytanie złośliwe — to pytanie, które pytający zadaje po to, aby pytanego wprowadzić w błąd. Zadaje więc świadomie pytanie źle postawione, zdając sobie sprawę z fałszywości założeń logicznych (*resp.* semantycznych) — po to, aby pytany w owe fałszywe założenia uwierzył i w konsekwencji nabrał fałszywych przekonań.

Ajdukiewicz pisze:

Pytanie sugestywne może być złośliwe, jeśli intencją pytającego jest zasugerowanie odpowiadającemu odpowiedzi fałszywej³².

³⁰*Ibid.*, s. 89. K. Ajdukiewicz zwraca tu uwagę na rolę intonacji: „Poza tym sugestywne może być każde pytanie, jeśli wypowiedane jest z takim aparatem słów i gestów, z których można się domyślić pożądaną przez pytającego odpowiedź. Szczególnie nadają się do tego pytania rozstrzygnięcia, dla których, jako dopuszczających dwie tylko odpowiedzi „tak” i „nie”, łatwo jest przez intonację i gesty wskazać odpowiedź żadaną” (*Ibid.*).

³¹Por. np. K. Szymanek, *Sztuka argumentacji. Słownik terminologiczny*, PWN, Warszawa 2004, s. 265.

³²K. Ajdukiewicz, *op. cit.*, s. 90.

Z kolei w wypadku pytań podchwytliwych, według Ajdukiewicza, pytającemu chodzi oto, aby

skłonić odpowiadającego do odpowiedzi, z której — w sposób niedostrzegalny dla odpowiadającego — wynika coś, co stoi w sprzeczności z innymi jego wypowiedziami, lub coś, co odpowiadający pragnie zataić³³.

Takie pytania Jadacki — chyba słusznie — nazywa „demaskatorskimi”. Podchwytliwe pytania — np. na egzaminie — to pytania, które raczej mają zdemaskować powierzchowność wiedzy pytanego.

16. PYTANIA DYDAKTYCZNE

Postawienie pytania dydaktycznego — to także nietypowa sytuacja erotetyczna. Zauważmy, że jeżeli ktoś pyta serio „Kto panował w Polsce po Kazimierzu Wielkim?”, to nie zna odpowiedzi na to pytanie. Nauczyciel (dla ścisłości dodajmy: nauczyciel historii) — zadając pytanie dydaktyczne „Kto panował w Polsce po Kazimierzu Wielkim?”, (na ogół) zna odpowiedź na to pytanie. Nauczyciel nie pyta więc *serio*.

Oto słowa Ajdukiewicza:

Gdy nauczyciel podczas egzaminu zwraca się do ucznia ze zdaniem pytajnym, np. „Kto panował w Polsce po Kazimierzu Wielkim?”, wówczas zdanie to nie wyraża u nauczyciela pytania postawionego na serio. Nie jest ono w ogóle pełną wypowiedzią myśli nauczyciela, lecz jest tylko wyrażeniem eliptycznym, skrótowym. Pełną myśl egzaminatora wyrażałoby zdanie rozkazujące „Powiedz mi, kto panował w Polsce po Kazimierzu Wielkim!” lub może zdanie pytajne „Czy wiesz, kto panował w Polsce po Kazimierzu Wielkim?”. To ostatnie zdanie pytajne wyrażałoby już pytanie postawione na *serio*³⁴.

³³ *Ibid.*

³⁴ *Ibid.*, s. 93.

Oczywiście nauczyciel nie zapyta po prostu: „Czy wiesz, kto panował w Polsce po Kazimierzu Wielkim?”, a to z tego powodu, że właściwą odpowiedzią na to pytanie jest m.in. odpowiedź „Wiem”; nauczycielowi zaś zadającemu pytanie dydaktyczne „Kto panował w Polsce po Kazimierzu Wielkim?” nie chodzi o uzyskanie *deklarację* pytanego ucznia, że wie to (lub że tego nie wie), lecz o sprawdzenie, czy *rzeczywiście* ów uczeń to wie (lub tego nie wie).

Ajdukiewicz przyrównuje postawę nauczyciela, stawiającego pytanie dydaktyczne, do gry aktorskiej:

Wydaje się, iż stan psychiczny nauczyciela wyrażony przez heurystyczne zdanie pytajne jest podobny do stanu psychicznego, jaki wyraża aktor na scenie przy pomocy słów swej roli. Nauczyciel „gra” pytającego na serio, ale nie pyta na serio, wzywa się on w stanowisko człowieka, który nie zna jeszcze odpowiedzi na pytanie naczelne, i „gra” takiego³⁵.

Otóż wydaje się, że nie trzeba tu mówić o żadnym aktorstwie. Wystarczy po prostu odróżnić pytanie postawione (sobie) od pytania zadanego (komuś). Nauczyciel stawia sobie pytanie dotyczące wiedzy ucznia, a do tego postawionego pytania dobiera pytanie wypowiediane (do ucznia) tak, by na podstawie odpowiedzi na pytanie zadane odpowiedzieć (sobie) na pytanie postawione.

17. PERSPEKTYWY

Zasługi Ajdukiewicza w zakresie badań nad strukturą, funkcjami i klasyfikacją pytań — są nie do przecenienia. W jego koncepcji pytań jest jednak nadal wiele mankamentów, wymagających uzupełnień i rekonstrukcji. Pewne uzupełnienia tutaj zaproponowałam. Są to: określenie zależności między pytajnikiem a osnową, wykorzystanie gramatyki kategoryjnej w klasyfikacji pytań, wzbogacenie zbioru założeń pytań o założenia pragmatyczne i eksplikacja pojęcia *odpowiedzi*.

³⁵ *Ibid.*

Na koniec podkreślę, że aparatura pojęciowa, wprowadzona przez Ajdukiewicza — i we fragmencie przeze mnie wyeksplikowana — ma ogromne znaczenie dla filozofii nauki. Zadaniem metodologa danej dyscypliny naukowej jest zbadanie pytań badawczych, na które w danej dyscyplinie poszukuje się odpowiedzi, a także strategii poszukiwania odpowiedzi na nie (tj. metod heurystycznych). Zauważmy, że na podstawie pytań, stawianych w obrębie danej dyscypliny naukowej, można zrekonstruować aktualny stan tej dyscypliny. Pytania te bowiem ujawniają wiedzę o świecie, którą ma badacz, zdradzając zarazem obecne w tej wiedzy luki. W założeniach i presupozycjach pytań badawczych — «streszcza się» uznany fragment wiedzy danej dyscypliny, a w lukach wyrażanych przez pytajniki — to, co jeszcze niezbadane.

SUMMARY

QUESTIONS AND ANSWERS. CRITICAL ANALYSIS OF AJDUKIEWICZ'S THEORY OF QUESTIONS

The aim of the paper is to present critical analysis of Kazimierz Ajdukiewicz's theory of questions. Generally, I concentrate on four elements of Ajdukiewicz's theory of questions: the structure of question, the classification of questions, the concept of presuppositions of questions and the concept of answer. Ajdukiewicz's contributions in the domain of logic of questions are unquestionable. However, there are still many "gaps" in his conception of questions that need to be filled. I propose some improvements to this conception. They include an explication of the concepts of *query* and *tenor*, a classification of complementation questions by use of categorial grammar, enriching the concept of *assumptions* by the concept of *pragmatic assumptions*, and an explication of the concept of *answer* (in general).

SPRAWOZDANIE ZA ROK 2007**XI KRAKOWSKA KONFERENCJA METODOLOGICZNA**

W dniach 17–18 maja 2007 roku w auli Polskiej Akademii Umiejętności odbyła się kolejna konferencja zatytułowana „Prawa przyrody”. Wśród wielu zaproszonych gości z całej Polski znaleźli się również filozofowie i naukowcy z ośrodków zagranicznych: prof. Artur Ekert (King’s College, Cambridge), prof. Gennaro Auletta (Pontifical Gregorian University, Rzym) i dr Gordon McCabe (Dorchester, Dorset). Wiodącymi zagadnieniami tej edycji konferencji były kontrowersje wokół koncepcji *Multiverse* i zagadnień mechaniki kwantowej. Obszerne sprawozdanie z konferencji autorstwa Mai Niestrój można znaleźć w *Zagadnieniach Filozoficznych w Nauce* XLI (2007), ss. 132–138.

SYMPOZJUM STUDENCKIE

Po raz kolejny odbyło się również sympozjum organizowane przez studentów z Seminarium Filozofii Przyrody PAT. Tym razem spotkanie odbyło się 28 kwietnia 2007 roku — wyjątkowo w Krakowie (w sali *Cordelianum*). Pierwsza sesja — prowadzona przez ks. W. Grygiela — obejmowała następujące referaty: Maria Piesko, *Złożony spór Chaitina z Raatikainenem*; Adam Midura, *Filozofia matematyki a praktyka naukowa w XX-leciu międzywojennym*. Podczas drugiej sesji — prowadzonej przez Marię Piesko — wygłoszono referaty: Jakub Gomułka, *„Znikająca szopa” i granice Wittgensteinowskiego konwencjonalizmu*; Hanna Górka, *Fenomenologia E. Husserla i Ch.S. Peirce’a*; Cezary Karolczak, *Logika a teoria poznania w filozofii W.V.O. Quine’a*. Ostatnia sesja prowadzona przez Jakuba Gomułkę obejmowała następujące

referaty: Piotr Lipski i Leszek Wroński, *Wprowadzenie do „branching spacetime”*; Maja Niestrój, *Ewolucja niektórych pojęć w kosmologii*; Wojciech Grygiel, *„Zbiegające się rzeczywistości” R. Omnesa: ku wspólnej filozofii matematyki i fizyki*.

DZIAŁALNOŚĆ WYDAWNICZA

W roku 2007 we współpracy z wydawnictwem Biblos wydano dwa zeszyty *Zagadnień Filozoficznych w Nauce*. Ukazał się również kolejny numer studenckiego czasopisma *Semina Scientiarum* wydawanego pod patronatem OBI.

W serii *Rozprawy OBI* ukazały się następujące prace:

1. Jerzy Dadaczyński, *Bernard Bolzano i idea logicyzmu*, Tarnów 2007.
2. Robert Piechowicz, *Logika, topologia, język. Relacja bliskości znaczeń na poziomie leksyki*, Tarnów 2007.

W serii *Źródła: Filozofia przyrody — Filozofia nauki* ukazały się dwa tomy (trzeci w druku) książki *Krakowska filozofia przyrody w okresie międzywojennym* pod redakcją M. Hellera, J. Mączki, P. Polaka i M. Szczerbińskiej-Polak:

1. Tom I: *Początki*;
2. Tom II: *Metallmann — Zawirski — Gawęcki*;
3. Tom III: *Smoluchowski — Natanson — inni* (w druku).

To obszerne opracowanie dokumentuje wyniki badań nad historią filozofii przyrody w Polsce w okresie międzywojennym. Badania te prowadzone były w ramach szeroko zakrojonego programu realizowanego przez Seminarium Filozofii Przyrody na Wydziale Filozoficznym PAT. Wspomniane monografie zawierają również prace kilku autorów z innych ośrodków, którzy włączyli się w omawiany program badawczy.

Zainaugurowana została również nowa seria wydawnicza *Podręczniki OBI*. Serię otwiera praca: M. Heller, T. Pabjan, *Elementy filozofii przyrody*, OBI–Biblos, Kraków–Tarnów 2007, ss. 234. W najbliższym czasie ukaże się kolejny podręcznik: M. Heller, *Elementy mechaniki kwantowej dla filozofów*, wyd. II, R. Janusz (red.).

Ukazała się również książka z materiałami z X Krakowskiej Konferencji Metodologicznej: *Człowiek: twór Wszechświata — twórca nauki*, Michał Heller, Janusz Mączka, Robert Janusz (red.), PAU–OBI–Biblos, Kraków–Tarnów 2007, ss. 236.

Członkowie OBI opublikowali lub redagowali również następujące książki:

1. *Stwórca — Wszechświat — Człowiek*, Tom II, T. Sierotowicz (red.), OBI–Biblos, Kraków–Tarnów 2007.
2. Bogusław Wójcik, *Bioetyka i tożsamość człowieka*, OBI–Biblos, Kraków–Tarnów 2007, ss. 208.
3. B. Brożek, *Rationality and Discourse. Towards a Normative Model of Applying Law*, Wolters Kluwer Polska — Oficyna, Warszawa 2007, ss. 330.
4. S.L. Frank, *Dowód ontologiczny i inne pisma o wiedzy i wierze*, wybór, przekład i wstęp T. Obolevitch, WN PAT, Kraków 2007, ss. 224.
5. S.L. Frank, *Niepojęte. Ontologiczny wstęp do filozofii religii*, seria „Religioni et Litteris”, przekład T. Obolevitch, T. Sierotowicz, S. Wszolek (red.), Biblos, Tarnów, 2007.

Paweł Polak

METAFIZYKA I NAUKA

W dniu 4 grudnia 2007 r. w Krakowie, w gościnnym gmachu Seminarium Sosnowieckiego przy ul. Bernardyńskiej 3, odbyła się konferencja naukowa „Czy nauce potrzebna jest metafizyka?”, zorganizowana przez Katedrę Metafizyki Wydziału Filozoficznego Papieskiej Akademii Teologicznej. Była to już druga konferencja z cyklu „Metafizyka i Obrzeża”. Tym razem dyskusja dotyczyła zagadnień, znajdujących się na pograniczu metafizyki i nauk przyrodniczych. Głównym prelegentem był ks. prof. Michał Heller, którego poglądy stały się punktem odniesienia dla niemal wszystkich pozostałych wystąpień.

W sesji przedpołudniowej, której przewodniczyli kolejno prof. Jan Mieterski i ks. dr hab. Zbigniew Wolak, wygłoszono pięć referatów. Prof. Ryszard Kleszcz (Instytut Filozofii Uniwersytetu Łódzkiego) w odczycie zatytułowanym *O racjonalności w filozofii* wskazał na, wyróżnione w Szkole Lwowsko-Warszawskiej, kryteria racjonalności. Należą do nich: (1) ścisłość językowa, polegająca na użyciu tylko takich wyrażań, których znaczenie może być wyjaśnione; (2) przestrzeganie wymogów logiki, nakazujące eliminowanie wszystkich ujawniających się sprzeczności oraz (3) posiadanie należytego uzasadnienia poglądów. Powołując się na M. Hellera, referent wskazał także na aksjologiczny wymiar racjonalności, czyli dostrzeżenie działalności intelektualnej jako określonej wartości. Następnie prof. Kleszcz zauważył, że w filozofii, posługującej się językiem naturalnym, a nie sztucznym, obowiązują nieco osłabione kryteria racjonalności. W dyskursie filozoficznym dopuszczane są bowiem także argumenty o charakterze dedukcyjnym (które mają wszakże znaczenie lokalne i nie mogą być użyte dla rozstrzygnięcia kwestii spornych), a nawet odwołanie się do szeroko rozumianego doświadczenia, w tym fenomenologicznego. W dalszej części swego wystąpienia prelegent omówił dwa

postulaty uprawiania filozofii: (1) postulat wątpienia metodycznego, czyli dokładnego przeanalizowania wszystkich racji „pro” i „contra” oraz (2) postulat bezstronności, a więc niezależności od jakichkolwiek autorytetów. Ponadto prof. Kleszcz rozpatrzył kilka argumentów, użytecznych w filozofii: argumenty niemonotoniczne, apagogiczne i argumenty z przypadków wzorcowych. Osobnym problemem pozostaje trafność argumentów. Nie można bowiem podać formalnych cech trafności; jej ocena zależy m.in. od interpretacji przesłanek, uwarunkowanej z kolei przez tradycję filozoficzną oraz specyfikę badanych zagadnień.

Prof. Leszek M. Sokołowski (Obserwatorium Astronomiczne UJ, Kraków) w referacie pt. *Bez realizmu poznawczego nie ma nauki* podjął polemikę z ks. prof. M. Hellerem, według którego nauka może być uprawiana w trybie warunkowym („Jeśli świat istnieje, to ma takie a takie własności”). Prelegent bronił tezy realizmu epistemologicznego, głoszącej, że podstawą naukowego przedsięwzięcia jest przekonanie o realnym istnieniu świata. Na poparcie swoich poglądów mówca rozważył dwa przykłady. Pierwszy z nich wskazywał na porażkę koncepcji Kanta, twierdzącego, iż poznanie świata uwarunkowane jest przez kategorie umysłu. Drugi przykład został zaczerpnięty z powieści S. Lema, rysującego przerażającą wizję świata, którego mieszkańcy znajdują się pod wpływem środków halucynogennych i nie są w stanie poznać go takim, jakim jest naprawdę. W świecie ułudnym nie może istnieć ani filozofia, ani nauka — konkludował L. Sokołowski.

Kolejny prelegent, doc. dr hab. Wiesław Wójcik (Instytut Historii Nauki PAN) przedstawił wykład nt. *Obecność pojęć „optymalnych” w matematyce jako argument za racjonalnością przyrody*. Tzw. pojęcia optymalne (np. pojęcie liczby, zbioru, grupy, relacji, symetrii) — to takie, których struktura wskazuje na konieczność istnienia czegoś, co bezpośrednio jest niedostępne dla poznania. Już Tales — ojciec europejskiej filozofii i matematyki, a następnie Pitagoras dostrzegli, że idea wewnętrznego podobieństwa ma znaczenie realne, czyli pozwala dotrzeć do niedostępnych obszarów świata. Idea ta pozwalała m.in. dokonywać niezbędnych obliczeń w budowie piramid. Matematyczny, abs-

trakcyjny obiekt okazuje się być zatem ściśle powiązany z konkretną rzeczywistością. Następnie mówca przedstawił pięć etapów rozwoju matematyki, wyróżnionych przez J.M. Hoene-Wrońskiego. Według tej koncepcji, matematyka ewoluuje w kierunku formułowania coraz to bardziej ogólnych, uniwersalnych praw, nie tracąc przy tym kontaktu z rzeczywistością fizyczną.

Doc. dr hab. Krzysztof Maślanka (Instytut Historii Nauki, PAN) zaprezentował referat zatytułowany *Liczba i kwant. Ukryte ślady racjonalności przyrody*. Zasygnalizowany w odczycie problem dotyczył hipotezy Riemanna i możliwości jej dowiedzenia na gruncie mechaniki kwantowej. Gdyby ta próba powiodła się, zostałaby wykazany ścisły związek między czystą matematyką a eksperymentalną fizyką, co wymownie świadczyłoby o matematyczności przyrody.

Dr Joanna Gęgotek (Instytut Filozofii Uniwersytetu Warszawskiego) wygłosiła wykład pt. *Teza o poznawalności przyrody. Analiza przypadku z dziejów geologii*. Prelegentka przedstawiła zasadę uniformitaryzmu Ch. Lyella, zgodnie z którą przyczyny geologiczne są zawsze takie same co do rodzaju i intensywności. Konsekwencją tej koncepcji jest metodologiczny postulat aktualizmu, głoszący, iż teraźniejszość jest kluczem do przeszłości. Zakres zastosowania tej zasady Lyell utożsamiał z zakresem naukowości. Poznawalność (racjonalność) w geologii została zatem sprowadzona do dostępności poznawczej. Przypadek Lyella pokazuje, że koncepcja poznawalności przyrody może być uzależniona od określonej sytuacji nauk szczegółowych.

Po wygłoszeniu odczytów miała miejsce dyskusja, której przewodniczył ks. dr hab. Zbigniew Wolak.

Po przerwie ks. prof. Stanisław Wszolek poprowadził dyskusję panelową, w której wzięli udział zaproszeni goście. Pięcioro dyskutantów zaprezentowało 10-minutowe komunikaty, nawiązujące do treści poprzednich wystąpień. Dr Bartosz Brożek (Katedra Filozofii i Teorii Prawa UJ, Kraków) przedstawił kilka możliwości interpretacyjnych tematu konferencji „Czy nauce potrzebna jest metafizyka?”, a także dokonał analizy formalnej tezy o uprawianiu nauki w trybie warun-

kowym, głoszonej przez ks. prof. M. Hellera. Ks. dr Zbigniew Liana (Wydział Filozoficzny PAT) kontynuował rozważania nad zagadnieniem racjonalności, wskazując, że postawienie tego problemu było związane przede wszystkim z powstaniem nowożytnego empiryzmu, a następnie — z rozwojem semantyki. Szczególne miejsce w komunikacie zostało poświęcone koncepcji racjonalności K.R. Poppera. Dr Bogdan Ogrodnik (Uniwersytet Śląski) przeanalizował związki, jakie zachodzą między matematyką, ontologią (rozumianą w sensie nowożytnym jako badanie czystych sensów), fizyką i metafizyką. Dr Marek Rembierz (Uniwersytet Śląski) zaproponował systematyzację wątków metafizycznych, obecnych w twórczości Michała Hellera. Z kolei mgr Waldemar Zaręba (doktorant Wydziału Filozoficznego KUL) wskazał na trzy kwestie, świadczące o zależności nauki od metafizyki: (1) ograniczoność metody naukowej, (2) twórczość w nauce oraz (3) kategorie filozoficzne, które inspirują naukę.

Centralnym punktem konferencji było oczekiwane przez wszystkich wystąpienie ks. prof. Michała Hellera, który wygłosił wykład pod tytułem *Fizyka i metafizyka*. Najpierw ksiądz Profesor przedstawił główne etapy swojej ewolucji filozoficznej — od fascynacji tomizmem, poprzez odrzucenie metafizyki, aż po dostrzeżenie problemów metafizycznych w fizyce. Zdaniem M. Hellera, na niektóre pytania nie musimy (aktualnie) znać odpowiedzi; ważne jest natomiast samo postawienie pytania. Następnie prelegent podzielił się swoimi przemyśleniami na temat teorii poznania. Stwierdził, że w obecnych czasach nie wystarczy budować epistemologię, wychodząc od danych doświadczenia bądź kategorii poznawczych umysłu. Nowa, naturalistyczna teoria poznania powinna się rozwijać w kontekście osiągnięć nauk szczegółowych, które zajmują się wyjaśnieniem mechanizmów poznania. W ostatniej części wystąpienia ks. Heller odpowiedział na dwa zarzuty, wysuwane pod adresem głoszonej przez niego tezy o matematyczności świata. Niektórzy uważają tę tezę za trywialną, mówiącą tylko tyle, że teorie zmatematyzowane wygrywają z teoriami konkurencyjnymi. Jednakże w świecie niematematycznym nie byłaby możliwa sama konkurencja, tj. proces selekcji teorii, opisywany rachunkiem prawdopodo-

bieństwa. Co więcej, świat niematematyczny (irracjonalny) po prostu nie mógłby istnieć. Drugi zarzut dotyczy problemu przyczynowości: byty matematyczne są przyczynowo bezsilne, niczego nie wyjaśniają, stąd nie ma podstaw, by wierzyć w ich istnienie. Odpowiadając na ten zarzut, M. Heller przytoczył i skomentował cytat pochodzący z *Teodycei* Leibniza: „Gdy w grę wchodzi poszukiwanie źródła wiedzy, materię (pozbawioną, zdaniem Leibniza, mocy przyczynowej) należy zastąpić obszarem prawd wiecznych (czyli matematyką)”. Leibniz — zdaniem ks. Hellera — odwrócił problem: materia jest przyczynowo aktywna dzięki matematyce, a nie odwrotnie. Na koniec prelegent wskazał na konieczność uprawiania nauki w kontekście filozofii, a filozofii — w kontekście nauki, aby swój horyzont poznawczy umieścić w kontekście innych horyzontów.

Po wysłuchaniu odczytu miała miejsce dyskusja, której przewodniczył ks. prof. Stanisław Wszolek. Głos zabrali m.in.: ks. prof. Michał Heller, prof. Leszek Sokołowski, dr hab. Wiesław Wójcik, ks. dr hab. Zbigniew Wolak, ks. dr Zbigniew Liana i dr Jan Czerniawski. Zaangażowanie uczestników i żywe zainteresowanie obecnych na sali słuchaczy świadczy o tym, że konferencja spełniła swą rolę, a tytułowe pytanie: „Czy nauce potrzebna jest metafizyka?” pozostaje ciągle żywe.

Teresa Obolevitch

KONFERENCJA „POGRANICZA NAUKI. PROTONAUKA-PARANAUKA-PSEUDONAUKA”

W dniach 15–16 listopada 2007 r. w Collegium Jana Pawła II Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego odbyła się VII konferencja naukowa z cyklu *Filozofia Przyrody i Nauk Przyrodniczych*. Organizatorami konferencji były: Instytut Filozofii Przyrody i Nauk Przyrodniczych KUL oraz Sekcja Filozofii Przyrody i Nauk Przyrodniczych Polskiego Towarzystwa Filozoficznego. Tematem tegorocznego spotkania

były zagadnienia związane z różnymi formami działalności, które lokują się na terenach granicznych szeroko pojętej nauki.

Problematyka filozoficzna związana z granicami nauki okazała się bardzo bogata i niezwykle interesująca. O dużym zainteresowaniu tematyką świadczy liczba 32 referatów wygłoszonych w ciągu dwóch dni. Wystąpienia te oświetliły problematykę z różnorodnych punktów widzenia. Trudno w krótkim sprawozdaniu ująć różnorodność tematów i treści, chciałbym więc zwrócić raczej uwagę na kilka — subiektywnie przeze mnie wybranych — wątków, które pojawiły się w trakcie konferencji lub na jej pograniczach.

Tym, co narzuca się nieodmiennie podczas refleksji nad konferencją, jest wrażenie, że — z dzisiejszego punktu widzenia — w rozważaniach metanaukowych najbardziej zaznacza się dążenie do podkreślenia różnorodności w obrębie nauki. W przeciwieństwie do pomysłów jednoczenia nauki pod sztandarami fizykalizmu, dziś akcentuje się w nauce nieredukowalne wzajemnie odrębności epistemologiczne i metodologiczne poszczególnych dyscyplin naukowych. Patrząc na te głębokie różnice, łatwo dostrzec, dlaczego dziś coraz mniej mówi się o filozofii nauki, a coraz więcej słyszymy o filozofii poszczególnych dyscyplin. Podział zagadnień wynika zapewne po części z eksponencjalnego rozwoju nauki i eksponencjalnego przyrostu liczby nowych zagadnień — wypróbowaną odpowiedzią na zalew ogromnej ilości informacji była zawsze specjalizacja. Jednakże w przypadku filozofii nauki są też głębsze przyczyny — próba ostatecznego zerwania z dziedzictwem neopozytywizmu, którym był program unifikacji nauki. Jest to także próba stworzenia bardziej adekwatnej refleksji filozoficznej — wszak neopozytywizm często nie baczył na rzeczywisty wygląd nauki. Przyznajmy jednak, że wciąż można spotkać fizyków, którzy utożsamiają naukę z tym, co da się sprowadzić do fizyki.

Wobec narzucającej się różnorodności dyscyplin naukowych w nowym świetle widać trudności fundamentalnej kwestii filozoficznej, która stanowiła oś rozważań lubelskiej konferencji — problemu demarkacji nauki i nie-nauki. Ten klasyczny problem filozofii nauki, który swe korzenie ma jeszcze w starożytności, podejmowany był w kilku

wystąpieniach. Obecnie wydaje się, że zagadnienie demarkacji jest bardziej problematyczne niż kiedykolwiek wcześniej. I nie chodzi tu tylko o sytuację spowodowaną krytyką Larrego Laudana. Epistemologiczne i metodologiczne odrębności poszczególnych dyscyplin, a także wieloaspektowość tego, co zwiemy nauką, pokazują, że poszukiwanie jednego kryterium demarkacji staje się coraz mniej atrakcyjne filozoficznie (choć na pewno jest atrakcyjne z wielu innych powodów). Obecnie ważniejszym zadaniem wydaje się raczej bliższe zapoznanie się ze strukturą i problemami poszczególnych dyscyplin, aby przełamać liczne stereotypy kształtujące myślenie o nauce. Warto zauważyć, że obecnie nauka rozwija się tak szybko, jak jeszcze nigdy wcześniej w swej historii. Można więc domniemywać, że zmiany w strukturze samej nauki, które przez wieki towarzyszyły rozwojowi nauki, powinny również ulec przyspieszeniu. Dzisiejsza refleksja filozoficzna — jeśli chce dotykać istotnych problemów — musi wciąż przewyższać pokusę do zamykania się w kręgu własnych, dobrze znanych przykładów.

Opisywana konferencja ukazała również dobrze, jak wiele do wyjaśnienia kwestii granic nauki mogą wnieść badania historii nauki. To właśnie badania historyczne ukazują, jak przesunęły się granice tego, co uznawane za naukowe. Najlepszą ilustracją tego wątku wydaje się refleksja zaprezentowana przez prof. dra hab. Wojciecha Sadego, który wskazywał, że o uznawaniu prac za naukowe decyduje nie tylko zawartość treściowa samej pracy, ale również jej stosunek do aktualnie przyjmowanej wiedzy. Historia nauki ujawnia więc zmienność dokonywanych ocen oraz ich uzależnienie od rozwoju uznawanej wiedzy. To kolejna trudność, która stoi przed próbą sformułowania filozoficznego kryterium demarkacji.

Bardzo interesującą część konferencji stanowiły rozważania z szeroko pojętej filozofii medycyny. Referaty z tej części wzbudziły bodajże najwięcej zainteresowania i najbardziej ożywione dyskusje. Z dużym zadowoleniem należy powitać powrót filozofii medycyny do kręgu rozważań filozofii nauki — dyscyplina ta ma wszak piękną historię. Zwłaszcza w przedwojennej Polsce filozofia medycyny przeżywała

okres rozkwitu, a związki obu wspomnianych gałęzi filozofii były nader bliskie — dość wspomnieć o „ponownie odkrytych” pracach Ludwika Flecka. Dzisiaj filozofia medycyny na powrót staje się bardzo inspirująca dla filozofii nauki, a konfrontacja medycyny z innymi dyscyplinami nauk przyrodniczych wskazuje, jak szeroki i wieloznaczny jest termin „nauka” w naszej tradycji filozoficznej. Powrót medycyny do kręgu zainteresowań filozofii nauki wskazuje również na to, że faktycznie przewyżczono już dziedzictwo neopozytywistycznego myślenia o nauce, w którym za obręb dyskusji o nauce usuwano wszystko, co nie pasowało do wzorca, jakim była fizyka.

Kolejnym interesującym wątkiem w dyskusjach o naukowości było zwrócenie uwagi na rolę eksperymentu w nauce. Neopozytywistyczna refleksja oparła swe rozważania na uproszczonym modelu, w którym naukę sprowadzono głównie do systemu hipotez i teorii naukowych, a rolą eksperymentu było jedynie testowanie teorii. Natomiast rozważania z filozofii chemii (np. prowadzone przez prof. dra hab. Pawła Zeidlera) wskazują na odmienny charakter eksperymentu w tej dyscyplinie. Z problemem eksperymentu wiąże się również kwestia przyrządów — przez większość XX wieku była ona również niedostrzegana przez filozofię nauki. Warto jednak zaznaczyć, że na początku XX wieku zwracał na nią uwagę P. Duhem, później poruszał ją również wspomniany już L. Fleck. Niemniej większość rozważań nie dotyczyła problemu, który dla historyków był sprawą wręcz oczywistą — aparatura wszak wydaje się niezbywalnym elementem działalności naukowej w naukach przyrodniczych. Dr Jacek Rodzeń zaproponował interesujący program badań zależności między tworzeniem wiedzy teoretycznej a budową i zastosowaniem aparatury naukowej. Bliższe spojrzenie na ten problem pokazuje, że technika nie jest prostym zastosowaniem teorii naukowych (*applied science*), ale każdy aparat naukowy może być rozpatrywany jako realizacja (ucieleśnienie) pewnej wiedzy, która jest wypadkową teorii naukowych i myśli technicznej (projektu).

Dla dopełnienia obrazu, którego nie sposób dokładnie zakreslić w ramach krótkiego sprawozdania, warto dodać, że dyskusja rozwijała się również wokół aspektów społecznych i edukacyjnych. Wiele

rozważań podczas konferencji dotyczyło tematyki teologicznej — jak widać nie da się odseparować nauk przyrodniczych od teologii — obie te dziedziny wchodzą w liczne i skomplikowane relacje. Tym, co może zastanawiać w tej kwestii, jest zmiana nastawienia teologii, która dokonała się w przeciągu XX wieku. O ile na początku minionego wieku teologowie mocno podkreślali naukowość teologii (w czym przeciwstawiali się pozytywizmowi) i aktywnie włączali się w debaty nad nauką, to na koniec wieku teologia sprawia wrażenie jakby w ogóle wycofała się z debaty o naukowości. Lubelska konferencja zdaje się potwierdzać ten stan rzeczy — choć pojawiały się ważne tematy teologiczne, to wśród uczestników wyraźnie brakowało specjalisty–teologa. Czyżby teologia nadal praktycznie trwała w doktrynie izolacjonizmu? Jeśli brak teologów podczas debat o nauce nie jest przypadkiem, to fakt ten świadczyć może o tym, że ostatnim bastionem pozytywistycznego myślenia o nauce jest — paradoksalnie — współczesna teologia.

Paweł Polak

***SPRAWOZDANIE Z I WARSZTATÓW FILOZOFII PRZYRODY
I NAUK PRZYRODNICZYCH, PASIERBIEC K/LIMANOWEJ
7–9 X 2007***

W spotkaniu uczestniczyli (układ alfabetyczny, z pominięciem tytułów i stopni naukowych): ks. Dariusz Dąbek (IFPiNP KUL), ks. Jacek Golbiak (IFPiNP KUL), ks. Wojciech Grygiel (WF PAT Kraków), ks. Zygmunt Hajduk (IFPiNP KUL), ks. Michał Heller (WF PAT Kraków), ks. Janusz Mączka (WF PAT Kraków), Bogdan Ogrodnik (IF UŚ), Jacek Rodzeń (Inst. Bibl. i Dzienn. Akad. Świętokrzyska), Michał Tempczyk (IF UMK), Marian Wnuk (IFPiNP KUL), Józef Zon (IFPiNP KUL), Andrzej Zykubek (IFPiNP KUL).

Spotkanie miało następujący przebieg: 7 września wieczorem odbyło się wstępne spotkanie. Ks. J. Mączka i J. Zon przygotowali listę problemów, które warto podjąć podczas spotkania. 8 września obra-

dowano przez cały dzień, z przerwami na posiłki; 9 września miała miejsce ostatnia sesja, która trwała od śniadania do 11.30.

1) *Prezentacja działalności w dziedzinie filozofii przyrody (FP) i filozofii nauk przyrodniczych (FNP) w ośrodkach reprezentowanych przez uczestników Warsztatów*

— z jednej strony wydaje się, że FP i FNP uprawiane i rozwijane są w Polsce najowocniej w odpowiednich ramach instytucjonalnych, jakie stwarzają tylko nieliczne ośrodki akademickie (przede wszystkim KUL, PAT oraz UKSW);

— z drugiej strony, na wielu uczelniach w pewnym rozproszeniu działają pojedynczy naukowcy, podejmujący indywidualne programy badawcze, rozwijające bardzo zróżnicowaną tematykę szeroko pojętej FP i filozofii nauki (np. UMK [filozofia teorii chaosu], AŚ [filozofia techniki], UŚ [filozofia mechaniki kwantowej]);

— w Warsztatach nie wzięli udziału przedstawiciele ośrodków, w których również uprawiana jest od dłuższego czasu FP i FNP (np. UJ, UAM, UMCS), stąd pewne nawet zgodne w gronie uczestników tego spotkania opinie nie mogą być traktowane jako reprezentatywne dla całego środowiska filozofów przyrody;

— charakterystyczną cechą wszystkich projektów badawczych z zakresu FP powinna być (i najczęściej bywa) ścisła łączność z odpowiednimi teoriami, metodami i osiągnięciami nauk przyrodniczych.

2) *Stan filozofii przyrody w Polsce; stosunek filozofii przyrody do filozofii*

— organizacyjny stan FP w Polsce nie jest jasny; szczegółowe polskojęzyczne opracowania dotyczące FP jako dziedziny badań są bardzo nieliczne;

— brak rodzimego podręcznika do FP (pewne wstępne próby podjęte i w zaczątkowej formie realizowane w KUL, PAT i UKSW);

— propozycja zapoczątkowania serii artykułów na temat stanu FP, np. jednym wstępnym i prowokującym do dyskusji tekstem. Fakt zlikwidowania zeszytu poświęconego Filozofii przyrody w „Rocznikach Filozoficznych” należy uznać za bardzo niekorzystny (ks. prof. Heller). Zgodzono się z tą opinią.

3) *Sposób kontaktowania się, wymiany informacji, doświadczeń, itp. w ramach środowiska polskich filozofów przyrody*

— istniejące już forum spotkania — sekcja FP PTF; potrzeba intensyfikacji wymiany informacji i doświadczeń w jej ramach; sekcja FP PTF jako ośrodek koordynacji przedsięwzięć podejmowanych przez większą liczbę ośrodków;

— J. Zon przypomniał, że na założycielskim zebraniu FP PTF ustalono, że zarząd sekcji będzie przechodził z ośrodka akademickiego do innego takiego ośrodka, a podczas wyborów zarządu będzie się zalecało, by Przewodniczący i Sekretarz byli wybierani z tego samego ośrodka, natomiast pozostali członkowie zarządu z możliwie dużej ich liczby. Zachęcił też do zastanowienia się, do którego ośrodka powinien, od jesieni 2007 r., (w rezultacie wyborów) przenieść się Zarząd Sekcji;

— utrzymywanie i rozwijanie platformy internetowej dla filozofów przyrody; lista mailingowa, prezentacja podejmowanych projektów badawczych, recenzje książek z zakresu FP, prezentacja *working papers*. Zaczątki tej platformy już istnieją pod adresem: <<http://www.fbs.nazwa.pl/fp/>>;

— organizowanie konferencji i sympozjów naukowych o tematyce bliskiej FP i FNP (praktyka prowadzona w zróżnicowanej formie na KUL i PAT);

— angażowanie do prac (organizacyjnych i naukowych) studentów.

4) *Filozofia przyrody w perspektywie powrotu nauczania filozofii do szkoły średniej*

— jest to szansa również dla filozofii przyrody i podkreślenia doniosłości jej problematyki;

— potrzeba odpowiedniego podręcznika filozofii zawierającego także, podane na odpowiednim poziomie informacje i rozważania z zakresu FP i FNP;

— możliwość czerpania pewnych wzorców i rozwiązań z przedwojennej tradycji nauczania filozofii w szkołach (ks. prof. Heller);

5) *Filozofia przyrody jako tzw. unikatowy kierunek studiów*

— (ks. prof. Hajduk w imieniu nieobecnego ks. prof. Turka) propozycja ponownego podjęcia wysiłków przez polskich filozofów przy-

rody na rzecz utworzenia przez konkretne jednostki uczelniane kierunku „filozofia przyrody” jako tzw. unikatowego kierunku studiów (podobnie jak np. już istniejące: historia sztuki lub kulturoznawstwo);

— kierunek taki jest zatwierdzany przez ministra nauki i szkolnictwa wyższego na wniosek senatu danej uczelni;

— głosy sceptyczne (ks. M. Heller): jeśli nie ma dotąd takich kierunków (filozoficznych) unikatowych jak metafizyka, epistemologia czy estetyka, FP nie ma raczej szans; pytanie o praktyczne korzyści z utworzenia takiego kierunku — ważne dla senatów, administracji uczelni, ministerstwa.

6) *Popularyzacja nauki i filozofii przyrody*

— odpowiedzialna popularyzacja nauk przyrodniczych jako formą uprawiania FP;

— szanse na popularyzacją FP związane z telewizją, a zwłaszcza z internetem;

— potrzeba dobrych książek, to one przyciągają i ukierunkowują przyszłych adeptów nauki;

— propozycja organizowania „szkół letnich” z wykładami z zakresu FP.

7) *Problem relacji nauka — wiara (religia, teologia) w zasięgu inspiracji ze strony FP i FNP*

— pytanie o miejsce i znaczenie wykształcenia z zakresu FP jako dyscypliny o znacznej składowej treści światopoglądowych w instytucjach kształcących katechetów świeckich i duchownych;

— podkreślenie braku zainteresowania dla współczesnej problematyki FP u teologów polskich i historyczne źródła tego stanu rzeczy.

Uczestnicy Warsztatów sformułowali opinię, która zostanie przekazana ks. arcybiskupowi J. Życińskiemu:

I. Potrzeba pełniejszego ukazania znaczenia FP w kształceniu w seminariach duchownych ze względu na doniosłość światopoglądową podejmowanych przez nią kwestii (np. tzw. początek Wszechświata, początki życia w kosmosie, problem dusza-ciało, problematyka nauk o funkcjonowaniu mózgu, itd.).

II. Uwzględnienie w programie nauczania teologii przedmiotu *science and religion*.

III. Finansowanie i prowadzenie badań poświęconych interdyscyplinarnej problematyce w ramach struktur instytucji kościelnych.

IV. Kształcenie niektórych duchownych na kierunkach przyrodniczych oraz większej ich liczby na specjalizacji filozofii przyrody powiązanej z filozofią nauk przyrodniczych.

V. Zainteresowanie problemem FP i *science and religion* krajowych przełożonych zakonnych.

Jacek Rodzeń

**CO TO JEST CZĄSTKA
ELEMENTARNA?**

◇ Gordon McCabe, *The Structure and Interpretation of the Standard Model*, Elsevier, Amsterdam — Oxford, etc. 2007, ss. XI+251.

Każdy człowiek jest po trosze filozofem przyrody, bo każdy ma jakieś wyobrażenia na temat „budowy świata”. A jeżeli ktoś miał bodaj przelotny kontakt ze współczesną nauką, to pytanie „jakie są podstawowe składniki materii?” jest dla niego prawie nieuniknione. Chcąc na to pytanie odpowiedzieć, należy oczywiście zwrócić się do fizyki kwantowej. Problem jednak w tym, że na terenie fizyki kwantowej odpowiedź na to pytanie jest niezmiernie trudna. Jeżeli zgodzimy się z tym, że matematyczna struktura mechaniki kwantowej daje nam jakiś wgląd do struktury świata mikroskopowego, to podstawowym faktem interpretacyjnym jest to, że pojęcie stanu obiektu kwantowego jest dobrze określone (odpowiada mu kierunek w przestrzeni Hilberta), podczas gdy pojęcie obiektu kwantowego jest mgliste i niejednoznaczne. Najczęściej używamy go na zasadzie, że jeżeli stan, to musi być stan czegoś: obiekt kwan-

towy to właśnie coś, co może znajdować się w różnych stanach. A co z cząstką? Przecież wszyscy wiemy, że istnieją elektrony, protony, neutrony, kwarki. Czy nie są to obiekty kwantowe? Są, ale obiektami kwantowymi (w powyższym sensie) mogą być także agregaty cząstek (np. atomy lub molekuly), a nawet pola lub układy pól. Co więcej, nawet z wyodrębnieniem pojedynczej cząstki mogą być poważne kłopoty.

Nie znaczy to jednak, że z pojęciem cząstki elementarnej w fizyce kwantowej trzeba się ostatecznie pożegnać. Chociaż i takie wyjście z sytuacji byłoby możliwe. Należałoby wówczas uznać pojęcie stanu za pojęcie pierwotne, a pojęć obiektu lub cząstki używać tylko pomocniczo. Racją jednak, by tak nie czynić, jest nie tylko fakt, iż byłaby to ontologia niezgodna z naszą intuicją (w świecie kwantów rzadko należy wierzyć potocznej intuicji), lecz przede wszystkim to, że w niektórych sytuacjach (w podejściu pierwszego kwantowania, gdy nie bierze się pod uwagę oddziaływań) można wskazać na matematyczne struktury, które odpowiadają — przynajmniej w przybliżeniu — naszemu pojęciu cząstki elementarnej. Jest to o tyle ważne, że — z jednej strony — może stano-

wić pomost interpretacyjny od pojęć mikroświata do pojęć makroświata, a - z drugiej strony — w konfrontacji z dokładniejszą teorią (np. z drugim kwantowaniem) może pozwolić dostrzec, jakich bardziej dokładnych struktur to pojęcie cząstki elementarnej jest przybliżeniem.

Jeżeli zastosujemy procedurę kwantowania do klasycznej mechaniki relatywistycznej i klasycznej relatywistycznej teorii pola, otrzymujemy relatywistyczną mechanikę kwantową. W procedurze kwantowania można wyróżnić tzw. pierwsze kwantowanie i drugie kwantowanie. Procedury pierwszego kwantowania wystarczą do tego, by zbudować standardowy model (bez oddziaływań i z oddziaływaniami). Model standardowy, zwany również modelem standardowym cząstek elementarnych, jest obecnie powszechnie uznawanym modelem cząstek i wszystkich oddziaływań (za wyjątkiem grawitacji). Powszechna akceptacja tego modelu jest następstwem tego, że z wielką precyzją przewiduje on i wyjaśnia ogromne bogactwo faktów empirycznych. Wiadomo jednak na pewno, iż jest to model przybliżony. Świadczy o tym m.in. jego matematyczna konstrukcja: niektóre jej aspekty mają raczej charakter zestawienia fragmentów niż strukturalnej całości.

Dla przykładu rozpatrzmy swobodną cząstkę elementarną. Swobodną — to znaczy nie poddaną działaniu żadnych sił, elementarną

— to znaczy taką, o której zakładamy, że nie składa się z innych cząstek. W matematycznej strukturze teorii (pierwszego kwantowania) cząstkę taką reprezentuje liniowa, rzutowa, unitarna i nieprzywiedlna reprezentacja lokalnej grupy symetrii czasoprzestrzeni. Laik może być zaskoczony, że tak abstrakcyjna struktura może być matematycznym odpowiednikiem czegoś, co uważamy za podstawowy składnik materii. Jak wiadomo, grupa jest matematyczną strukturą, która modeluje różnego rodzaju symetrie. W przypadku czasoprzestrzeni jest to najczęściej grupa Poincarégo lub jakaś jej podgrupa. Warto już tu zwrócić uwagę na związek swobodnej cząstki elementarnej ze strukturą czasoprzestrzeni. Fizyczna natura cząstki sprowadza się do (lokalnej) symetrii czasoprzestrzeni poddanej dodatkowym ograniczeniom. Nie jest tak, że cząstka porusza się w czasoprzestrzeni (jak aktor na scenie), lecz cząstka „jest zrobiona” z czasoprzestrzeni (dokładniej: z jej lokalnych symetrii).

Dodatkowe ograniczenia są jednak istotne. Cząstka nie jest po prostu lokalną grupą symetrii czasoprzestrzeni, lecz jej liniową reprezentacją. Liniowa reprezentacja grupy jest odwzorowaniem, które każdemu elementowi grupy przyporządkowuje, w sposób jedno-jednoznaczny liniowe przekształcenie pewnej przestrzeni wektorowej V w siebie. Znaczący to mniej więcej tyle, że abstrak-

cyjna operacja symetrii zostaje „przetłumaczona” na konkretne przejście od jednego elementu wektorowej przestrzeni V do innego elementu przestrzeni V . Abstrakcyjna symetria niejako „wciela się” w konkretne operacje wewnątrz wektorowej przestrzeni V . Przestrzenią wektorową V jest bardzo często (a w książce McCabe’a zawsze) przestrzeń Hilberta, dobrze znana z mechaniki kwantowej. W ten sposób formalizm mechaniki kwantowej wchodzi do konstrukcji cząstki elementarnej.

Liniowa reprezentacja grupy symetrii musi być ponadto reprezentacją nieprzywiedlną. Odsyłając bardziej dociekliwych do odpowiedniej literatury, wystarczy jeśli powiemy, że reprezentacja grupy jest nieprzywiedlna, jeżeli nie można jej ograniczyć do domkniętego (właściwego) podobszaru wektorowej przestrzeni V . Jest to więc w pewnym sensie reprezentacja „najbardziej elementarna” (nie da się jej już „zmniejszyć”).

Dalej, reprezentacja grupy musi być unitarna. Ażeby to pojęcie miało sens, przestrzeń wektorowa V musi być wzbogacona o dodatkową strukturę (zwaną iloczynem skalarnym), która pozwala określić „długość” elementów przestrzeni V (czyli wektorów). Przekształcenia przestrzeni V w samą siebie nazywają się przekształceniami unitarnymi, jeżeli zachowują „długość” wektorów należących do przestrzeni V . Reprezen-

tacja grupy nazywa się reprezentacją unitarną, jeżeli odwzorowanie realizujące tę reprezentację, każdemu elementowi grupy przyporządkowuje przekształcenie unitarne przestrzeni V .

To jest schemat ogólny, ale istnieje przecież wiele różnych rodzajów cząstek elementarnych. W jaki sposób poszczególne rodzaje cząstek mieszczą się w tym schemacie? Wszystko zależy od lokalnej grupy symetrii czasoprzestrzeni. W przypadku modelu standardowego jest nią grupa Poincarégo (znana ze szczególnej teorii względności) lub jakaś jej podgrupa. Z doświadczenia wiadomo, że cząstki elementarne oddziałujące ze sobą słabymi siłami jądrowymi łamią symetrię odbicia przestrzennego (parzystość) i odwrócenia czasu. Wnosimy stąd, że czasoprzestrzeń jest wyposażona, przynajmniej lokalnie, w orientację przestrzenną i orientację czasową. A więc grupa symetrii czasoprzestrzeni nie może zawierać odbić przestrzennych i odbić czasowych. Taką grupą jest podgrupa grupy Poincarégo, zwana właściwą grupą Poincarégo. Jeszcze raz widzimy ścisły związek pomiędzy naturą cząstek elementarnych (cząstki oddziałujące słabo jądrowo) a strukturą czasoprzestrzeni (lokalna orientacja przestrzenna i czasowa).

Dana grupa symetrii może mieć (nieskończenie) wiele reprezentacji. W pewnych przypadkach rodziny re-

prezentacji można sparametryzować (tzn. poszczególnym reprezentacjom należącym do tej rodziny przyporządkować pewne liczby), np. parametrami m i s , gdzie m interpretuje się jako masę cząstki, a s jako spin cząstki. Jeszcze jedna okazja do zdziwienia: masa cząstki, która w naszym potocznym odczuciu nadaje ciałom ich materialność, w przypadku cząstki elementarnej okazuje się być parametrem numerującym reprezentację grupy symetrii.

Powiedzieliśmy wyżej, że stany obiektów kwantowych (np. cząstek elementarnych) są w fizyce kwantowej dobrze określone. Stan taki określa mianowicie promień (1-wymiarowa podprzestrzeń) przestrzeni Hilberta. Ale promień w przestrzeni Hilberta określa stan cząstki tylko względem danego układu odniesienia. Jeżeli przejdziemy do innego układu odniesienia, promień przestrzeni Hilberta również ulega przekształceniu, a przekształcenie to jest realizowane przez element lokalnej grupy symetrii (grupy Poincarégo) lub jej podgrupy. Możemy tu podziwiać misterne zestrojenie struktury świata z niezwykle skuteczną metodą jej matematycznego modelowania. Fizyka czasoprzestrzeni i fizyka kwantowa powstały zupełnie niezależnie od siebie (dopiero relatywistyczna mechanika kwantowa nawiązała wprost do szczególnej teorii względności), a jednak okazuje się, że istnieje pomiędzy nimi tak głą-

boki związek: zmiana układu odniesienia powoduje zmianę stanu kwantowego. Związek ten nie został przez nas „włożony ręką” do teorii; ujawnił się on w konsekwencji żmudnej matematycznej analizy.

Związek ten idzie jeszcze dalej. Często mówi się, że podstawowe prawa przyrody są zawarte w równaniach różniczkowych określających dynamikę danej teorii. W teorii swobodnych cząstek elementarnych takimi równaniami są na przykład równanie Kleina-Gordona i równanie Diraca. W jakim stopniu równania te są związane z matematycznymi strukturami pokrótce przedstawionymi powyżej? Jak po dotychczasowych wyjaśnieniach można oczekiwać, nie daje się zmodyfikować lokalnej struktury czasoprzestrzeni (jej wymiaru, sygnatury, orientacji czasowej i orientacji przestrzennej) bez odpowiedniej modyfikacji równań dynamicznych. Równanie Kleina-Gordona i równanie Diraca są zdeterminowane przez unitarne, nieprzywiedlne reprezentacje lokalnej grupy symetrii przestrzeni, na której te równia są określone.

Jest to tylko mała próbka analizy McCabe’a: pewne aspekty rozdziału 2, przetłumaczone z bardzo technicznego języka na język nieco bardziej dostępny dla nieprzygotowanego ale wytrwałego czytelnika. Dalsze rozdziały obejmują analizę pól cechowania, pól oddziaływujących ze sobą (w szczególności oddziaływa-

nie pól materii z polami cechowania) i w końcu sam model standardowy. Wprawdzie książka jest kompletna w tym sensie, że czytelnik znajduje w niej wszystkie potrzebne definicje, ale wątpię, by ktoś nie mający dobrego przygotowania w dziedzinie fizyki matematycznej zdołał przebrnąć choćby przez jeden rozdział. Z drugiej strony, fizyk-teoretyk będzie rozczarowany, że znajdzie w tej książce tylko definicje i struktury bez „wyprowadzeń wzorów” i rachunków niezbędnych do operowania strukturami. Mówiąc nieco paradoksalnie, z książki McCabe’a nie można nauczyć się modelu standardowego, ale można go zrozumieć. Bo też taki jest cel tej książki. Jest to książka pisana przez filozofa fizyki, który postawił przed sobą zadanie przeanalizowania standardowego modelu cząstek elementarnych w świetle filozoficznego poglądu zwanego strukturalizmem.

Oto krótka charakterystyka strukturalizmu, powtórzona za McCabe’em. Strukturalizm (którego jednymi z pierwszych propagatorów byli Patrick Suppes, Joseph Sneed i Frederick Suppe) jest poglądem, wedle którego dziedziną teorii fizycznej jest konkretna realizacja (*instance*) pewnej matematycznej struktury. Aksjomatycznie strukturę matematyczną definiuje się jako zbiór (lub rodzinę zbiorów), którego niektóre podzbiory lub elementy mogą być wyróżnione, wyposażony w pewne relacje lub operacje; całość musi po-

nadto spełniać odpowiednie warunki (aksjomaty).

Strukturalizm jest semantyczną koncepcją teorii fizycznej; w przeciwieństwie do koncepcji syntaktycznej (dominującej do niedawna w filozofii nauki), zgodnie z którą teoria fizyczna jest niczym innym, jak tylko częściowo zinterpretowanym systemem aksjomatycznym (formalizm teorii); częściowo — ponieważ tylko niektórym terminom systemu aksjomatycznego przypisuje się znaczenia empiryczne.

McCabe wyróżnia dwa rodzaje strukturalizmu: strukturalistyczny realizm i strukturalizm empirystyczny. Pierwszy utrzymuje, że istnieje fizyczna dziedzina, wyposażona w pewną strukturę, poza empirycznymi zjawiskami. Drugi utrzymuje, że zjawiska fizyczne są jedynie zorganizowane przy pomocy pewnej (pomocniczej) struktury matematycznej. Są niejako zanurzone w tej strukturze, która w stosunku do zjawisk empirycznych spełnia funkcje eksplanatywne i perdykcyjne, co jednak nie oznacza, że odnosi się ona do czegokolwiek istniejącego poza zjawiskami. McCabe wyraża przekonanie, że istnieją teorie fizyczne (np. ogólna teoria względności), które dopuszczają interpretację realistyczną; i teorie (być może mechanika kwantowa), które dopuszczają jedynie interpretację empirystyczną. On sam, w zasadzie w całej książce, zakłada realizm strukturalistyczny, który sta-

nowi dla niego narzędzie metodologiczne wszystkich przeprowadzanych analiz.

McCabe przypomina także rozróżnienie Jamesa Ladymana realizmu strukturalistycznego na realizm epistemiczny i realizm ontyczny. Pierwszy utrzymuje, że teorie fizyczne, interpretowane w duchu realizmu strukturalistycznego ujawniają strukturę świata, poza którą może jednak istnieć coś (podłoże), co posiada tę strukturę. Drugi utrzymuje, że poza strukturą, ujawnianą przez teorie fizyczne, nic w świecie nie istnieje. McCabe w swojej książce pracuje w oparciu o ontyczną wersję realizmu.

Podsumowując: Nie jest to książka dla ciekawych, którzy by chcieli dowiedzieć się czegoś na temat standardowego modelu cząstek elementarnych. Nie jest to książka dla adepta fizyki, który chciałby się nauczyć modelu standardowego (ze wszystkimi wyprowadzeniami i rachunkami). Nie jest to książka dla filozofa, który chciałby poczytać sobie coś na temat strukturalizmu w filozofii fizyki. Jest to dzieło badawcze, które w sposób pionierski ujawnia funkcjonowanie interpretacji strukturalistycznej w jednym z najbardziej owocnych działów współczesnej fizyki — w standardowym modelu cząstek elementarnych.

Michał Heller

KŁOPOTY Z WIELOŚWIATEM

◇ *Universe or Multiverse?*, red. Bernard Carr, Cambridge University Press, Cambridge 2007, ss. XVI+517.

Jednym z hasłowych tematów, mocno ostatnio faworyzowanym przez naukową modę, jest hipoteza (lub różne hipotezy) istnienia wielu, może nawet nieskończonego wielu, wszechświatów. Ponieważ słowo „wszechświat” w tej sytuacji okazało się za ciasne, ukuto określenie „wieloświat” (po angielsku *multiverse*). Hipoteza ta najpierw pojawiła się — dość nieśmiało — w związku ze spekulacjami dotyczącymi tzw. zasad antropicznych, ale szybko zawiądnęła wyobraźnię szerszej publiczności i wkrótce także wielu badaczy. Trzeba również przyznać, że wśród wielu innych wzbudziła zdecydowany opór. Idea, raz zaszczerpią, zaczęła pojawiać się w interpretacjach rachunkowych, najpierw w kontekście kosmologii inflacyjnej, a potem w kosmologicznych wersjach teorii superstrun i innych poszukiwaniach „ostatecznej teorii”. Nie trzeba było długo czekać, by ideą wieloświata zainteresowali się filozofowie a także teologowie. W marcu 2003 r. na Uniwersytecie Stanforda, z inicjatywy Fundacji Templetona, odbyło się sympozjum na temat, którego sformułowanie stało się tytułem omawianej książki. Sympo-

zjum zgromadziło światową czołówkę uczonych, którzy mieli coś do powiedzenia na temat wieloświata. Redakcji tomu z materiałami Sympozjum podjął się Bernard Carr, fizyk i kosmolog z Queen Mary, University of London. Swoje zadanie pojął szeroko, gdyż do udziału w powierzonym mu przedsięwzięciu zaprosił także innych uczestników podobnych spotkań, którzy również zgodzili się powierzyć mu swoje, nieopublikowane jeszcze (lub opublikowane w innej formie) materiały. Jedno z takich spotkań odbyło się w sierpniu 2001 r., w Cambridge, w domu Martina Reesa i choć było poświęcone zasadom antropicznym, około połowa referatów dotyczyła również wieloświata. Inne spotkanie odbyło się w 2005 r., również w Cambridge, tym razem w Trinity College. Gospodarzem także był Martin Rees, który w międzyczasie objął funkcję *master of college*. Tytuł tego spotkania brzmiał „Oczekiwanie ostatecznej teorii”, a samo spotkanie było bardziej specjalistyczne. Wprowadzenie do sympozjum przygotował Steven Weinberg a podsumowanie — Franck Wilczek. Jedno i drugie weszło do omawianego tomu. Tak więc jest on nie tyle „książką pozjazdową”, ile raczej „monograficznym zbiorem”. Jedyne około połowa referatów zebranych w tym tomie pochodzi ze stanfordzkiego sympozjum.

Redaktor podzielił referaty tematycznie. Po referatach o charakterze

przeglądowym (część I), następują referaty nawiązujące do kosmologii i astrofizyki (część II). Temat wieloświata pojawia się także w fizyce cząstek elementarnych i fizyce kwantowej; tym aspektem problematyki poświęcona jest część III. I wreszcie część IV dotyczy bardziej ogólnych, filozoficznych refleksji. Nie trzeba dodawać, że przy tak bogatej tematyce podział na odrębne grupy musi być nieco umowny. We wstępie redaktor tomu uprzedza, że bogactwo tematyczne przejawia się także w stosunku różnych autorów do tematyki wieloświata: od gorących entuzjastów, poprzez ostrożnych sceptyków, aż do bezlitosnych krytyków.

W tomie reprezentowani są prawie wszyscy „wielcy od wieloświata”. I tak znajdujemy tu przedruk (z *Scientific American*) znanego artykułu Maxa Tegmarka, w którym zestawiał on różne rozumienia wieloświata, dodając do nich kilka własnych. Nie zawahał się nawet przed stwierdzeniem, iż może być tak, że każdej matematycznej strukturze odpowiada jakiś rzeczywisty świat, będący jej urzeczywistnieniem. Martin Rees jeszcze raz przytacza szereg argumentów, które — jego zdaniem — skłaniają do potraktowania serio hipotezy wieloświata. Andriej Linde powraca do idei wielu światów w kontekście kosmologii inflacyjnej. Jak można się spodziewać, James Hartle w swoich rozważaniach (dotyczących bardziej zasad antropicznych

niż wieloświata) nawiązuje do poszukiwań kwantowej kosmologii. Także Alexander Vilenkin i Lee Smolin dyskutują zasady antropiczne, nie pomijając jednak (zwłaszcza Smolin) odniesień do wielu wszechświatów. Do tego zestawu (wybiórczo powyżej przedstawionego) dołącza Renata Kallosh, która omawia modny ostatnio w kosmologicznych spekulacjach teorii superstrun temat „kosmicznej panoramy” (*cosmic landscape*) i związanych z nim rozumowań antropicznych.

Do tego zestawu znanych już koncepcji Stephen Hawking dorzucił nową, ostatnio przez siebie propagowaną, ideę. Mówiąc najogólniej, jego zdaniem, początkowa osobliwość, jako zjawisko kwantowe, zapoczątkowała nieskończenie wiele potencjalnie możliwych historii Wszechświata. Dziś, wykonując pomiar, wybieramy jedną z nich. A więc rekonstruowana przez współczesną kosmologię historia wszechświata o tyle tylko jest iluzją, o ile stanowi wynik swoistej kwantowej wstecznej przyczynowości.

Jak wspominałem, w tomie są także reprezentowane głosy krytyczne. Na przykład elementy krytyki znajdują się w artykułach Anthony’ego Aguirre, Dona Page’a, Williama Stoegera, ale najbardziej bezlitosną (jednak bez śladów zacieńczenia) krytykę koncepcji wieloświata przeprowadził George Ellis. Zwrócę uwagę na dwa — moim

zdaniem, istotne — zarzuty Ellisa. Zresztą nie sformułował on ich jako zarzutów, lecz raczej jako sugestię uściślenia całej idei. Wszystkie propozycje „testowania” hipotez dotyczących „innych światów” sprowadzają się do operowania prawdopodobieństwami, ale dopóki na zbiorze wszechświatów nie ma określonej miary probabilistycznej, pojęcie prawdopodobieństwa w odniesieniu do tego zbioru nie ma żadnego sensu. Dotychczas nikt takiej miary nie określił, a nawet wszystko wskazuje na to, że na zbiorze wszystkich możliwych światów miara probabilistyczna po prostu nie istnieje. Ellis proponuje zatem zacieśnić przestrzeń wszystkich możliwych wszechświatów do węższej podprzestrzeni i spróbować na niej taką miarę określić. Program Ellisa, zaprojektowany bardzo szczegółowo wskazał na szereg trudności i kilka pytań podstawowych, na których — jak się wydaje — program musi utknąć.

Druga uwaga krytyczna Ellisa jest następująca. Jeżeli chcemy tworzyć teorię wieloświata, musimy przyjąć, że w przestrzeni wszechświatów panują jakieś regularności. Gdyby wszystko w tej przestrzeni było dozwolone, byłibyśmy wobec całego zagadnienia poznawczo całkiem bezsilni. Jeżeli natomiast w przestrzeni wszechświatów istnieją jakieś regularności, to skąd się one biorą? Czy istnieją więc jednak jakieś związki między wszech-

światami? Lub jakieś „metaprawa” rządzące nimi? Albo mechanizmy generujące wszechświaty (jak to jest w koncepcji Lindego, ale nie w wielu innych koncepcjach)? Są to kłopotliwe pytania, które trzeba jednak postawić.

Po takiej krytyce, wielu autorów powinno albo odwołać, albo przynajmniej zmodyfikować niektóre ze swoich poglądów. W tomie nie ma śladu czegoś podobnego. W ogóle słabą stroną tego tomu jest brak dyskusji pomiędzy autorami. Nawet w kwestiach mniej kluczowych niż istnienie miary prawdopodobieństwa na przestrzeni wszechświatów w artykułach są przedstawiane różne, czasem sprzeczne ze sobą, stanowiska i przechodzą one bez echa. Jest to niestety częsta bolączka pozjazdowych książek. Na naukowych zjazdach zwykle najciekawsze rzeczy dzieją się poza salą konferencyjną, ale nikt ich nie zapisuje, ani nie nagrywa. A omawiana książka zawiera referaty wygłaszane na kilku różnych spotkaniach, nic więc dziwnego, że nie ma śladu „oddziaływania” pomiędzy ich autorami.

Kończymy lekturę tego tomu z głową pełną myśli. Pomimo pewnego sceptycyzmu w stosunku do idei wieloświata, którego w tej recenzji nie ukrywałem, pozostaje wrażenie obcowania z wielkimi naukowymi indywidualnościami i choć, jak wspomniałem, brak mi bezpośrednich dyskusji pomiędzy nimi, pozo-

staje silne odczucie „dyskusji wirtualnej”, w której czytelnik sam bierze udział. W sumie, jest to książka tym ważniejsza, że na bardzo dyskusyjny temat i to odnoszący się do wielu filozoficznie doniosłych kwestii. Lektura, która wciąga i wyzwala ciąg własnych refleksji.

Michał Heller

BÓG I CZAS

◇ William Lane Craig, *Time and Eternity. Exploring God's Relationship to Time*, Crossway Books, Wheaton, Illinois, A Division of Good News Publishers, 2001, s. 272.

Na polskim rynku czytelnicznym nie znajdziemy dzieła, które poruszałoby tak ciekawy problem, jakim jest relacja Boga do czasu.

Autor adresuje książkę do chrześcijan, którzy w sposób poważny chcieliby zmierzyć się z problemem *boskiej wieczności*, nie chowając się z byle powodu za parawanem tajemnicy. Jednakże Craig ostrzega czytelnika, że nie będą to zmagania łatwe. Podejście, jakim się kieruje, można streścić następująco: jeżeli chcesz nauczyć się więcej o wieczności Boga (i traktujesz to wyzwanie poważnie), to narzędziem, dla Ciebie bardziej odpowiednim niż poezja czy „pobożność”, będzie filozofia analityczna.

W takim programie zawiera się także sugestia, że bardziej odpowiednie dla zgłębienia tematu będzie zapoznawanie się z lekturą dzieł chrześcijańskich filozofów niż teologów.

Powstaje pytanie, czy cały ten wysiłek ma w ogóle jakikolwiek sens (dla człowieka wierzącego). Sam Craig stwierdza, że istnieją przynajmniej dwa, bardzo ważne powody, przemawiające za twierdzącą odpowiedzią na to pytanie. Pierwszym z nich jest — według niego — fakt, że biblijna koncepcja Boga jest atakowana właśnie w punkcie dotyczącym wieczności Boga. Ściślej rzecz ujmując, chodzi o zarzut braku spójności w doktrynie opartej o biblijną koncepcję Boga. Jako przykłady takich zarzutów pod adresem doktryny chrześcijańskiej, Craig przedstawia wątpliwości wysunięte przez P. Daviesa oraz S. Hawkinga. Tę rację, dla której należy przyrzeć się doktrynie o wieczności Boga, można by zatem określić jako zewnętrzną w stosunku do chrześcijaństwa i — w pewnym sensie — apologetyczną. Istnieje jednak także drugi powód, który wydaje się nie mniej istotny, by podjąć wysiłek refleksji nad relacją Boga do czasu, a który można określić jako bardziej wewnętrzny w stosunku do chrześcijaństwa. Tym powodem są wszystkie te sytuacje, w których — jak to opisuje sam Craig — zdecydowana większość współcześnie ukazujących się dzieł związanych z tym tematem, a wychodzą-

cych spod pióra autorów przyznających się do koneksji z chrześcijaństwem, ma w poruszanej tematyce — by tak rzec — charakter bardzo niefrasobliwy. Przedstawiane w tych pismach podejście bywa niekonsekwentne i razi brakiem dyscypliny intelektualnej, podczas gdy w tak trudnej tematyce wymagane jest jasne, rygorystyczne myślenie, o ile ktoś chce wyjść poza pisanie zupełnych nonsensów.

Te dwa powody mają skierować uwagę czytelnika ku *teologii filozoficznej*, która może stać się jedynym adekwatnym narzędziem dla, z jednej strony, sformułowania i pogłębienia rozumienia problemu, z drugiej zaś strony, ma stać się (w istocie jedynym odpowiednim) narzędziem do sformułowania doktryny o wieczności Boga. Craig podkreśla jednak, że punktem wyjścia są biblijne stwierdzenia, iż Bóg istnieje bez początku i bez końca. Celem autora jest wskazanie — przy użyciu odpowiednich narzędzi — jakie są konsekwencje takiego sformułowania. Stąd, jego zdaniem, niezbędne jest uwzględnienie osiągnięć nauk szczegółowych i filozofii.

Tematyka książki jest ambitna. Jest także niezwykle trudna. Ambitny temat wymaga poruszenia szeregu trudnych zagadnień. W rzeczy samej, czytelnik nie może narzekać na to, że autor zostawia go choćby na chwilę z zagadnieniami, które łatwo dają się rozwiązać. Craig zapra-

sza zainteresowanych w podróż po niezwykle rozległych obszarach refleksji filozoficznej. Punktem startu są (wspomniane już) dane biblijne. Następnie czytelnik jest prowadzony przez rozważania dotyczące relacji Boga do czasu, mianowicie boskiej bezczasowości (*divine timelessness*) oraz boskiej czasowości (*divine temporality*). Tematyka związana z czasem wymaga także przedstawienia poglądów związanych z tym zagadnieniem. Autor przedstawia zatem tak dynamiczną, jak i statyczną koncepcję czasu. Zwieńczeniem tej podróży, jakkolwiek nie jej pełnym zakończeniem jest rozdział poświęcony skomplikowanemu zagadnieniu relacji Boga, czasu i stworzenia. Zakres poruszanych zagadnień może zaimponować, budząc szacunek dla erudycji autora.

Prezentacja każdej gałęzi zagadnień ma kształt bardzo podobny. Najpierw szkicowana jest istota problemu, następnie podawane są najbardziej (zdaniem autora) przekonujące argumenty za daną tezę. Później przychodzi czas na przedstawienie wybranych kontrargumentów i ostatecznie zamykającą konkluzję. Dyskusja taka opiera się na analizie przesłanek i wniosków. Craig rozwija alternatywne wersje wnioskowań (sugerując nieco zmodyfikowane przesłanki) i stara się analizować, pod kątem poruszanego zagadnienia, nową strukturę argumentacyjną. Niewątpliwie podnosi to atrakcyjność książki,

jakkolwiek może się zdarzyć, że czytelnik nie do końca będzie się zgadzał z przyjmowanym przez autora tokiem rozumowania.

Sympatia Williama Craiga do filozofii analitycznej daje się wyczuć na niemal każdym kroku. Craig bardzo dogłębnie analizuje czasowe i bezczasowe teorie języka, aby wykazać, że dynamiczna teoria czasu wydaje się być zdecydowanie bardziej wiarygodna niż statyczna teoria czasu. Jednakże tradycyjne zagadnienia metafizyczne nie doczekały się choćby w połowie tak szczegółowej analizy.

Jak już wspomniano, autor zwraca uwagę czytelnika na to, iż w trakcie refleksji nad tak zawiłym problemem, będzie musiał uwzględnić także osiągnięcia nauk szczegółowych. Prezentuje dość obszerną analizę szczególnej i ogólnej teorii względności (uwzględniając ich tło epistemologiczne) pod kątem ewentualnego dostarczenia przez nie argumentów w dyskusji na temat bezczasowości Boga. Podobnie czyni także z teorią Newtona, zaznaczając, iż ma ona niejako dwie warstwy: fizyczną i filozoficzną. Jednakże ostateczny wniosek jest taki, iż na temat natury czasu nauki przyrodnicze nie mogą dostarczyć żadnych odpowiedzi. Mogą — co najwyżej — dostarczyć teorii jego pomiaru. W takiej sytuacji pojawia się pytanie, czy w dyskusjach dotyczących czasu (czy ostatecznie relacji Boga do czasu)

jest w ogóle sens odwoływać się do jakichkolwiek teorii naukowych. Jeśli nie, to po co zwracać uwagę na konieczność zaznajomienia się z osiągnięciami nauk szczegółowych? Czy tylko po to, by móc krótko stwierdzić: niestety, nie wnoszą one nic do dyskusji? Jeśli zaś uznać, że nauki szczegółowe mogą coś wnieść do tej dyskusji, to powstaje problem: jak to wykorzystać?

Wnikliwy czytelnik po lekturze książki, jak się zdaje, odczuje niedosyt. Trzeba jednak pamiętać, że jest to (jedynie?) próba popularnego przedstawienia dwunastoletnich studiów nad bardzo skomplikowaną tematyką. Można mieć nadzieję, że niedosyt ten sprowokuje do własnych, pogłębionych refleksji związanych relacją Boga do czasu.

Łukasz Mściwowski

O ARTYSTYCZNYCH PASJACH GALILEUSZA

◇ Horst Bredekamp, *Galilei der Künstler. Der Mond. Die Sonne. Die Hand*, Berlin: Akademie Verlag 2007, ss. 518.

W 2007 roku włoskie i angielskie gazety rozpowszechniły wiadomość o pojawieniu się na nowojorskim rynku antykwarycznym jednego z pierwszych egzemplarzy *Side-*

reus nuncius (1610) Galileusza. Egzemplarz ten zawierał pięć akwareli przedstawiających fazy Księżyca, podczas gdy w innych egzemplarzach dzieła w odpowiednich miejscach znajdują się czarno-białe miedzioryty. Kto i dlaczego starał się pędzelkiem ożywić te ilustracje? Czy mógł tego dokonać sam Galileusz? A może ktoś pomalował je w późniejszym okresie? Właściciele antykwariatu *Martayan Lan* zaryzykowali i nabyli to dzieło bez certyfikatu stwierdzającego autentyczność, a następnie zwrócili się do ekspertów z prośbą o diagnozę. Dokładne badania wykonane przez specjalistów — do ich grona należał Horst Bredekamp — potwierdziły autentyczność ilustracji. Nic też dziwnego, że w kręgach badaczy kwestii galileuszowskich informacja wywarła wielkie wrażenie — istotnie, od prawie stu lat nie znaleziono tak ważnego dokumentu, któryby wyszedł spod ręki autora *Wagi probierczej*.

Dla Horsta Bredekampa okoliczność ta stała się jakby *occasio scribendi* monumentalnej monografii poświęconej Galileuszowi-artystyście. Solidnie i imponująco wydany tom Horsta Bredekampa, znakomitego historyka sztuki, ukazujące Galileusza obserwowanego z ciekawego, i nieczęsto wybieranego przez badaczy, punktu widzenia. *Galileusz — artysta. Księżyc. Słońce. Ręka mistrza* — tak można przełożyć tytuł tej monografii, znakomicie okre-

śląjący wybraną przez Bredekampa perspektywę przedstawienia jednego z najważniejszych momentów z życia Galileusza. Chodzi o lata 1609–1613, w których Galileusz dokonał swych najważniejszych odkryć za pośrednictwem teleskopu, opisanych i przedstawionych w pismach z tego okresu (zwłaszcza *Sidereus nuncius* i *Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari* z 1613 roku). Autor opisuje technikę wykonywania rysunków oraz przedstawia ich dokładną analizę wraz z reprodukcjami w skali 1:1 (w dodatku Autor zebrał 342 rysunków Galileusza, zaś łącznie w monografii znajduje się 724 ilustracji).

Monografia Bredekampa jest kontynuacją jego analiz wizualnych przedstawień idei Hobbsa i Leibniza, a jeśli chodzi o Galileusza wpisuje się w nurt poszukiwań zainicjowanych przez sławną monografię Erwina Panofsky'ego z 1954 roku (*Galileo as a Critic of the Arts*, Den Haag 1954). Istotnie, idąc śladem Panofsky'ego Autor rozwija i pogłębia temat niechęci, a nawet awersji, jaką Galileusz miał żywić wobec manieryzmu, przeciwstawiając się i odrzucając anarchiczną estetykę tego kierunku.

Manieryzm jako kierunek sztuki był próbą wyjścia poza doskonałość i perfekcję osiągnięte przez takich mistrzów jak Michał Anioł, Raffaello czy Leonardo da Vinci. Próby te można sprowadzić do dwóch nurtów.

Z jednej strony manieryzm był naśladowaniem stylu, maniery mistrza, co czasem prowadziło do groteskowych wyników, bowiem maniera bywała wyolbrzymiana, często kosztem ducha dzieł mistrza. Z drugiej strony, manieryzm był próbą wyjścia poza osiągnięcia klasyków sztuki okresu Odrodzenia. Stąd poszukiwanie nowych sposobów wyrazu tych samych, klasycznych tematów. Także i te wysiłki prowadziły w oczach Galileusza do groteskowych rezultatów.

Z kolei manieryzm w literaturze to przesunięcie zainteresowań z poetyki *inventio* na poetykę *dispositio*, z poszukiwania nowych argumentów i idei, na sposób ich wyrażenia. Galileusz krytykuje te tendencje w swych rozważaniach na temat Tarquata Tassa, przedstawiciela tak rozumianego manieryzmu w literaturze, zarzucając mu sztuczność używanych w *Gerusalemme liberata* alegorii i metafor: „bajki i poetyckie fantazje winny być podporządkowane sensowi alegorycznemu w taki sposób, ażeby nie dało się w nich odczuć żadnej sztuczności. W przeciwnym bowiem razie rzecz staje się ociężała, wymuszona, naciągana i pozbawiona proporcji. Efekt wówczas jest taki, jak w przypadku tych obrazów, które są konstruowane podług reguł perspektywy sprawiających, iż oglądane z pewnego miejsca i pod określonym kątem, ukazują ludzką postać. Jednakże jeśli patrzeć na nie wprost, jak zwykle się to

czyni z obrazami, jawią się wówczas jako nieuporządkowana gmatwanina linii i kolorów, w której z wielkim tylko trudem można rozpoznać rzeki, drogi, nagie plaże, obłoki czy inne chimery. O ile zatem w przypadku obrazów, które zostały namalowane, ażeby podziwiać je pod pewnym kątem, niewłaściwą rzeczą jest ich oglądanie na wprost, dostrzega się bowiem wtedy tylko mieszaninę nóg żurawi, bocianich dziobów i inne bezsensowne figury, o tyle w poetyckiej fantazji zasługuje na naganę sytuacja, w której opowiadana bajka, wcześniej ujawniona i wprost przedstawiona, musi się podporządkować alegorii, przeznaczonej do oglądania z pewnej perspektywy, domysłnej i dziwacznie wypełnionej chimerycznymi, fantastycznymi i niepotrzebnymi wyobrażeniami¹. Dodać należy, że pisząc o obrazach przeznaczonych do oglądania pod pewnym kątem, Galileusz ma na myśli — jak się zdaje — tzw. przekształcenie anamorficzne, którego klasycznym przykładem jest obraz *Ambasadorowie* Hansa Holbeina młodszego z 1533 roku.

Zważywszy te okoliczności nie powinien budzić zdumienia fakt, że Galileuszowi bliższa była klasyczna estetyka koła, niż wydłużona forma elipsy, którą można interpretować

jako koło widziane pod pewnym kątem. Podług Panofskiego Galileusz przemilczał odkrycie Keplera z takiego właśnie, estetycznego powodu.

Oprócz starannej, porównawczej analizy rysunków Galileusza Bredekamp rozwija także tezę o charakterze epistemologicznym głoszącą, że sztuka (estetyka) i nauka przeplatały się w myśleniu Galileusza. Oczywiście Galileusz wykonywał rysunki, aby zilustrować, przedstawić swoje obserwacje. Ale nie tylko, bowiem poprzez ruch ręki wykonującej rysunek zyskiwał świadomość tego, co widział w lunecie — idee przychodzą do głowy rysując. Bredekamp przedstawia swoje stanowisko w tej sprawie zwłaszcza w ostatnim rozdziale książki (ss. 337–342) poświęconym stylowi poznania. Autor rozwija w nim interesującą analogię pomiędzy cechami poznania w ramach nauk doświadczalnych (obserwacyjnych) i rysunkiem. Jeśli uznać, że lata 1609–1613, w których Galileusz dokonał swych obserwacji teleskopowych, wywarły istotny wpływ na rozwój zmatematyzowanych nauk przyrodniczych, i jeśli zgodzić się, że w uzyskaniu pełnej świadomości znaczenia wyników tych obserwacji istotną rolę odegrały rysunki rejestrujące owe wyniki, to nic dziwnego, że niektóre cechy rysunkowych pro-

¹*Le Opere di Galileo Galilei: Edizione Nazionale*, A. Favaro (red.), 20 vol., Firenze 1929–1939, IX, 129–130. Dalej cytowane jako *Opere*, z podaniem numeru tomu i strony.

tokółów z obserwacji stały się cechami poznania naukowego. Bredekamp uwydatnia takie cechy owych protokółów jak precyzja czy ich sekwencyjny charakter, umożliwiając śledzenie różnych faz obserwowanego zjawiska oraz ich porównanie.

Nie bez przesady zatem Bredekamp pisze w tym kontekście o manualnym stylu myśleniu, podkreślając suwerenność szkicu relacjonującego badane zjawisko. Owa suwerenność szkicu może być, jak sądzę, rozumiana w tym kontekście jako tendencja do pomijania tego, co nieistotne w przebiegu obserwowanego zjawiska — tendencja pozwalająca na skupienie uwagi na tym, co istotne. Taki chyba jest sens sławnego sformułowania Galileusza z *Dialogu o dwu najważniejszych układach świata*, w którym mówi on o konieczności wyłączenia z rachunków „zakłócającego wpływu matematyki”².

Bredekamp szeroko dyskutuje także jeden z najciekawszych aspektów Galileuszowskiego pojmowania filozofii wyrażający się w jej porównaniu ze sztuką malarską: „pomiędzy uprawianiem filozofii a jej studiowaniem istnieje taka sama różnica, jak pomiędzy rysowaniem z natury i kopiowaniem czyichś rysunków. Pra-

gnąc nauczyć się sztuki posługiwania się piórkiem i ołówkiem, w sposób uporządkowany i w odpowiednim stylu dobrze jest zacząć od kopiowania rysunków wykonanych przez znakomitych mistrzów, podobnie też chcąc nauczyć się sztuki filozofowania dobrze jest przyjrzeć się rzeczom studiowanym przez innych filozofów, zwłaszcza zaś tym, które są pewne i prawdziwe, to jest nade wszystko kwestiom matematycznym”³. Bredekamp zauważa, iż jeśli przyjąć, że list Galileusza do sławnego malarza Cigolego z dnia 26 czerwca 1612 roku jest autentyczny (A. Favaro ma tutaj pewne wątpliwości), to Galileuszowi można przypisać pogląd, iż malarstwo naśladuje przyrodę⁴. Rzecz jasna, jak argumentował Panofsky, i co mocno podkreśla Bredekamp, chodzi tu o malarstwo rozumiane w sposób antymanierystyczny.

Do tego stwierdzenia dodałbym od siebie następujący komentarz. Otóż Galilusz napisał w *Wadze probierczej* sławne zdanie na temat księgi przyrody, mającej być jedyną księgą, w której należy szukać filozofii. Biorąc pod uwagę to zdanie, można się pokusić o sformułowanie następującego argumentu retorycznego z przechodniości. Jeśli *A* to filozofia w galileuszowskim rozu-

²*Dialog o dwu najważniejszych układach świata, Ptolemeuszowym i Kopernikowym*, PWN, Warszawa 1953, 225.

³*Opere*, III/1, 395–396.

⁴*Opere*, XI, 340.

mieniu terminu (mniej więcej dzisiejsza nauka doświadczalna), *B* to malarstwo (a szerzej, przykonania albo preferencje estetyczne dotyczące malarstwa), *C* to przyroda, zaś strzałka (\rightarrow) zastępuje czasownik: imituje, naśladuje, odzwierciedla, to wówczas możnaby zaryzykować następującą relację przechodniości, z którą Galileusz może by się zgodził: $A \rightarrow B$, $B \rightarrow C$, $A \rightarrow C$. Powyższe rozumowanie ma charakter quasi-logiczny i jak poucza teoria retoryczna jest stosowane w sytuacjach, w których brak bezdyskusyjnych argumentów. Ponieważ w rozważaniach dotyczących np. kształtu orbit element *B* nie jest przez Galileusza eksplikowany, można tutaj mówić o entymemacie głoszącym, że filozofia odzwierciedla przyrodę.

Nie jest to rzecz jasna model poznania w ścisłym tego słowa znaczeniu, chodzi raczej o poglądowe przedstawienie powodów (kryteriów wyboru), dla których Galileusz nie zaakceptował eliptycznych orbit Keplera. Istotnie, Galileusz w swych rozważaniach na temat systemu świata (*A*), właściwie nigdy nie wspomina o tym, by orbity mogły być eliptyczne — dla niego są zawsze kołowe (*C*). Nie podaje przy tym żadnego filozoficznie przekonywającego dowodu,

ani też nie cytuje wyników obserwacji potwierdzających to właśnie stanowisko. Kepler natomiast mógł się powołać na wiele dokładnych, jak na owe czasy, obserwacji. W ujęciu Panofsky'ego motywem takiego wyboru Galileusza były jego estetyczne przekonania, w tym wypadku jego krytyczne nastawienie wobec manierizmu (*B*).

Na zakończenie chciałbym sformułować dwie uwagi. Pomimo drobnych niedociągnięć książki (np. błędy drukarskie — str. 284 początek przypisu 9, czy str. 283, gdzie mylne są daty listu Galileusza do Cigolego), monografia Bredekampa zastąpi zapewne wspomniany już, klasyczny esej Panofsky'ego, a to z tego powodu, że go uzupełnia, pogłębia i w istotny sposób rozwija. Nadto, przeciwstawiając się tezie Heweliusza, że Galileusz „nie znał sztuki rysunku i malarstwa, jego ilustracje nie są więc dokładne”⁵, znakomicie ilustruje mistrzostwo Galileusza właśnie jako rysownika i znawcy sztuki. A nikt, kto pragnie choć pobieżnie zapoznać się z życiem i dziełem Galileusza, nie może pominąć tego aspektu jego osobowości.

Tadeusz Sierotowicz

⁵Cytuję na podstawie: K. Targosz, „Polski wątek w życiu i Sprawie Galileusza”, *Zagadnienia Filozoficzne w Nauce* 32 (2003), 45–90, tu: 85.

LEKTURY OBI

Peter Smith

AN INTRODUCTION TO GÖDEL'S THEORMS

Jasne i przekonujące wprowadzenie do twierdzeń Gödla oraz logicznych technik z nimi związanych. Autor rozpoczyna swój wykład od rzeczy podstawowych, ale stopień zaawansowania szybko rośnie. Wraz z rozwojem akcji tematyka poszerza się do współczesnych zagadnień narosłych wokół twierdzeń Gödla. Autor nie unika problematyki filozoficznej.

Cambridge University Press, Cambridge 2007, s. 361.

Ian Hacking

THE EMERGENCE OF PROBABILITY

*A Philosophical Study of Early Ideas about Probability,
Induction and Statistical Inference*

Drugie wydanie znanej już książki o początkach rachunku prawdopodobieństwa. Autor zastrzega się jednak, że nie jest to historia w tradycyjnym znaczeniu tego słowa, lecz — jak głosi podtytuł — filozoficzne studium pojęć związanych z prawdopodobieństwem. Ale niewątpliwie jest to studium przeprowadzane na materiale historycznym.

Cambridge University Press, Cambridge 2006, s. 209.

Anita Burdman Feferman, Salomon Feferman

ALFRED TARSKI

Life and Logic

Naukowa biografia Alfreda Tarskiego. Przy okazji sporo o historii Polski i o Filozoficzno-Logicznej Szkole Lwowsko-Warszawskiej. Przez stronicę tej książki przewijają się wiele znanych postaci. Lektura interesująca także pod

względem treści filozoficznych.

Cambridge University Press, Cambridge 2004, s. 425.

Red.: Gennaro Auletta

*THE CONTROVERSIAL RELATIONSHIPS BETWEEN
SCIENCE AND PHILOSOPHY: A CRITICAL ASSESSMENT*

Zbiór referatów wygłoszonych na Międzynarodowym Seminarium, zorganizowanym przez Wydział Filozofii Papieskiego Uniwersytetu Gregoriańskiego w dniach 30 września do 1 października 2005 r., w Rzymie. Referaty zostały podzielone na cztery działy: tło historyczne, wyzwania na polu relacji między naukami a filozofią, realizm a prawa przyrody, prace badawcze. W symposium wzięli udział znani uczeni i filozofowie.

Pontifical Council for Culture, Pontifical Gregorian University, Libreria Editrice Vaticana, Vatican City 2006, s. 328.

Steven Rose

THE FUTURE OF THE BRAIN

The Promise and Perils of Tomorrow's Neuroscience

Dobre wprowadzenie do tzw. neuronauk. Autor roztacza przed oczami czytelnika panoramiczny obraz tego, co wiemy na temat ewolucji, która doprowadziła do ukształtowania się mózgu oraz rozwoju układu nerwowego od embrionu do dorosłego człowieka. Autor porusza problematykę „mózg a umysł” i nie stroni od zagadnień etycznych. Fascynują go możliwości, ale i zagrożenia, stworzone przez naukę.

Oxford University Press, Oxford – New York, 2005.

Red.: Fraser Watts, Kevin Dutton

*WHY THE SCIENCE AND RELIGION DIALOGUE
MATTERS?*

Voices from the International Society for Science and Religion

Jest to pierwsza książkowa publikacja Międzynarodowego Towarzystwa Nauka a Religia (ISSR), mającego rangę akademii. Prezentuje ona problematykę „nauka a religia” z perspektywy różnych wyznań i kultur.

Templeton Foundation Press, Philadelphia — London, 2006, s. 158.

Dominique Lambert

L'ITINÉRAIRE SPIRITUEL DE GEORGES LEMAÎTRE

Autor znanej biografii współtwórcy współczesnej kosmologii (*Un atome d'univers*, Lessius, Racine Bruxelles 2000, zob.: *Zagadnienia Filozoficzne w Nauce*, nr 27, 2000, ss. 144–146) uzupełnia nasze informacje o życiu Lemaître'a na podstawie nowo znalezionych dokumentów. Poznajemy jego postać nie tylko jako uczonego, ale jako zaangażowanego duchownego. Na końcu książki jest dołączony nieznany dotychczas tekst odczytu Lemaître'a pt. *Univers et atome*, wygłoszonego w Namur w 1963 r.

Lessius, Bruxelles 2007, s. 223.

Michał Heller, Tadeusz Pabjan

ELEMENTY FILOZOFII PRZYRODY

Książka stanowi nowoczesny podręcznik filozofii przyrody. Autorzy nie zakładają u czytelników zaawansowanej wiedzy z fizyki, astronomii lub biologii. Większość zawartego w podręczniku materiału dotyczy zagadnień związanych z fizyką i kosmologią; jedną część poświęcono także tematyce filozoficznej związanej z biologią. W każdym z rozdziałów umieszczono

liczne pytania kontrolne, tematy do dyskusji lub pisemnego opracowania.

Seria: Podręczniki OBI, OBI — Kraków, Biblos — Tarnów, 2007, s. 233.

Andrzej Kajetan Wróblewski

HISTORIA FIZYKI

Kompleksowy podręcznik historii fizyki, powstały na bazie wykładów prowadzonych od około trzydziestu lat przez prof. Andrzeja K. Wróblewskiego na Uniwersytecie Warszawskim. W książce omówiono główne ścieżki rozwoju fizyki, począwszy od cywilizacji starożytnych, aż po osiągnięcia fizyki współczesnej. Doskonała prezentacja rozwoju idei naukowych z zakresu fizyki przedstawiona jest na tle historii nauki, ze szczególnym uwzględnieniem osiągnięć w dziedzinach najbliższych fizyce: astronomii i chemii.

Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2007, s. 540.

George V. Coyne, Michał Heller

POJMOWALNY WSZECHŚWIAT

Autorzy książki dowodzą, że racjonalność świata można traktować jako miejsce, w którym przecinają się poznawcze płaszczyzny nauki, filozofii i wiary religijnej. Wiara nie sprowadza się nigdy do subiektywnych przeżyć i nie opiera się jedynie na irracjonalnych przesłankach, ale przeciwnie, jest obszarem głęboko pojętej racjonalności. To właśnie racjonalność świata jest tym obszarem, na którym religia i nauka dotykają tej samej rzeczywistości.

Prószyński i S-ka, Warszawa, 2007, s. 136.

Tadeusz Pabjan

SPÓR O PRZYCZYNOWĄ STRUKTURĘ CZASU

Jednym z najbardziej znanych stanowisk w sporze o naturę czasu jest teoria kauzalna, zgodnie z którą czas sprowadza się do związków

przyczynowo-skutkowych pomiędzy następującymi po sobie zdarzeniami. Niżej przedstawia historię tej koncepcji. Autor śledzi losy przyczynowej teorii czasu w jej pierwszych, filozoficznych sformułowaniach, a następnie dokonuje jej oceny z punktu widzenia współczesnej nauki. W przeprowadzonych analizach szczególne miejsce zarezerwowano dla poglądów polskiego filozofa, Henryka Mehlberga.

OBI — Kraków, Biblos — Tarnów, 2008, s. 239.

Frank Wilczek, Betsy Devine
W POSZUKIWNIU HARMONII

W XX wieku dokonała się rewolucja w pojmowaniu podstawowych aspektów przyrody: materii, czasu i przestrzeni. Autorzy książki poszukują harmonii w morzu nowych faktów doświadczalnych i założeń teoretycznych, a twórczość naukową ukazują jako proces komponowania symfonii, na podstawie syntezy estetycznie brzmiących wariacji i tematów muzycznych. Autorzy w przystępny sposób omawiają całą gamę tematów, od zagadnień cząstek podstawowych po problemy wielkoskalowych struktur Wszechświata.

Prószyński i S-ka, Warszawa, 2007, s. 348.

Donald Goldsmith, Neil de Grasse Tyson
WIELKI POCZĄTEK

Książka stanowi przegląd najważniejszych koncepcji naukowych, które dotyczą powstania i ewolucji Wszechświata wraz z wszelkimi zawartymi w nim strukturami — galaktykami, gwiazdami, planetami, przejawami życia na Ziemi i możliwymi formami życia pozaziemskiego. Autorzy przedstawiają przełomowe dokonania nauki z ostatnich lat, wyjaśniając, w jaki sposób doszło do narodzin życia w naszym zakątku Wszechświata.

Prószyński i S-ka, Warszawa, 2007, s. 256.
