



CO ISTNIEJE ?

**JACEK J. JADACKI
TOMASZ BIGAJ
ANNA LISSOWSKA**

TOM II

TOM II

CO ISTNIEJE ?

Redaktorzy Antologii tekstów ontologicznych z komentarzami — Anna Lissowska-Wójcik (ur. w 1966 r. w Warszawie), Tomasz Bigaj (ur. w 1964 r. w Sanoku) i Jacek Juliusz Jadacki (ur. w 1946 r. w Puchaczowie k. Lublina) — są pracownikami Instytutu Filozofii Uniwersytetu Warszawskiego i od kilku lat podejmują wspólne przedsięwzięcia naukowe, odczytowe i wydawnicze. Wszyscy troje studowali filozofię w Uniwersytecie Warszawskim. Jadacki specjalizuje się głównie w semiotyce logicznej, Bigaj — w ontologii, a Lissowska-Wójcik — w logice formalnej. Mają ponadto wykształcenie pozafilozoficzne: Jadacki ukończył klasę fortepianu w Akademii Muzycznej im. Fryderyka Chopina; Bigaj otrzymał dyplom magistra fizyki UW; Lissowska-Wójcik uzyskała maturę o profilu matematycznym w Liceum im. Stanisława Staszica, a ponadto jest akademicką wicemistrzynią świata w szachach (1990). Łączy ich wspólne credo naukowe: myśleć — porządnie, mówić — jasno, pisać — zwięźle.

Uniwersytet Warszawski
Instytut Filozofii

JACEK JULIUSZ JADACKI
TOMASZ BIGAJ * ANNA LISSOWSKA

CO ISTNIEJE?

ANTOLOGIA TEKSTÓW ONTOLOGICZNYCH
Z KOMENTARZAMI

Tom drugi

Wydawnictwo PETIT
Warszawa 1996

Recenzenci:

Prof. dr hab. Józef Misiak (Uniwersytet Jagielloński)
Prof. dr hab. Jerzy Perzanowski (Uniwersytet Mikołaja Kopernika)

Książka została wydana dzięki dotacji finansowej Ministerstwa Edukacji Narodowej
oraz Fundacji na Rzecz Transdyscyplinarnych Badań nad Komunikowaniem

Skład komputerowy: Wydawnictwo Polskie w Wilnie

© Copyright 1996 by Jacek Juliusz Jadacki for the concept for these volumes selection and
arrangement of entries

© Copyright 1996 by Wydawnictwo PETIT

All right reserved.

No part of this book may be reproduced
in any form or by any means
without permission in writing
from the publisher.

Redaktorzy antologii serdecznie dziękują wszystkim Autorom, Tłumaczom i Wydawcom, którzy bezinteresownie
wyrazili zgodę na przedruk tekstów, zawartych w tym tomie

* * *

Przekłady tekstów W.v.O. Quine'a [2] i [18] drukujemy za zgodą Tłumaczki, Barbary Stanosz, oraz Wydawnictwa
Naukowego PWN [2] i Państwowego Instytutu Wydawniczego [18]. Teksty K. Ajdukiewicza [3], Z. Augustynka
[17] i [27], J. Łukasiewicza [33] oraz przekład tekstu B. Russella [37] drukujemy za zgodą Wydawnictwa
Naukowego PWN. Przekład tekstu D.M. Armstronga [13] drukujemy za zgodą Autora i Tłumacza,
Michała Hempolińskiego. Tekst L. Kojas [16] drukujemy za zgodą *Ossolineum*. Tekst J.J. Jadackiego [19]
drukujemy za zgodą Redakcji *Principiów*. Przekład tekstu E. Laszla [24] drukujemy za zgodą Tłumaczki,
Urszuli Niklas, i Państwowego Instytutu Wydawniczego. Przekład tekstu H. Reichenbacha [26] drukujemy za
zgodą *Książki i Wiedzy*. Tekst Z. Jordana [35] drukujemy za zgodą Redakcji *Studia Logica*. Przekład tekstu
G. Ryle'a drukujemy za zgodą Tłumacza, Witolda Marciszewskiego i Wydawnictwa Naukowego PWN. Tekst
J. Salamuchy drukujemy za zgodą Redakcji *Collectanea Theologica*.

* * *

Panu Adamowi Bujakowi i Wydawnictwu *Editions Spotkania* serdecznie dziękujemy za pozwolenie
zreprodukcji na okładkach fotografii Jeziora Rajgrodzkiego z albumu *Polskie krajobrazy* (Warszawa 1991).

* * *

We are very grateful to the publishers for their kind permission of reprinting Polish versions of fragments:

(1) W. v. O. Quine's texts: "On What There Is" (from his book *From a Logical Point of View*), "Posits and Reality",
"On Multiplying Entities", and "On Mental Entities" (from his book *The Ways of Paradox - and Other Essays*) —
HARVARD UNIVERSITY PRESS, Cambridge;

(2) W. v.O. Quine's text "Fact of the Matter" (from the book *American Philosophy: from Edwards to Quine*, ed.
R.W. Shahan) —

UNIVERSITY OF OKLAHOMA PRESS, Norman

(3) H. Reichenbach's book *Rise of Scientific Philosophy*
UNIVERSITY OF CALIFORNIA PRESS, Berkeley.

(4) G. Ryle's book *The Concept of Mind*, and

(5) B. Russell's book *My Philosophical Development* —
ROUTLEDGE, London

Spis treści

tomu drugiego

V. ŚWIAT

20. Tadeusz Kotarbiński: Analiza materializmu [1929]	6
21. Kazimierz Ajdukiewicz: Z dziejów pojęcia materii [1948]	10
22. Józef Misiek: O pojęciu materii [1973]	25
23. Zdzisław Augustynek: Wersje materializmu [1984]	29
24. Ervin Laszlo: Systemowy obraz świata [1972]	37

VI. CZAS

25. Kazimierz Ajdukiewicz: Czas prawdziwy [1947]	44
26. Hans Reichenbach: Czym jest czas? [1951]	49
27. Zdzisław Augustynek: Ewentystyczna koncepcja czasu [1979]	57

VII. ZMIANA

28. Kazimierz Ajdukiewicz: Zmiana i sprzeczność [1948]	66
29. Tomasz Placek: Paradoxy ruchu Zenona z Elei a problem <i>continuum</i> . Dychotomia [1989]	83

VIII. PRZYCZYNOWOŚĆ

30. Jan Łukasiewicz: Analiza i konstrukcja pojęcia przyczyny [1907]	98
31. Tadeusz Kotarbiński: Zagadnienie istnienia przyszłości [1913]	119
32. Stanisław Leśniewski: Czy prawda jest tylko wieczna, czy też i wieczna, i odwieczna [1913]	133
33. Jan Łukasiewicz: O determinizmie [1922-1946]	152
34. Zdzisław Augustynek: Determinizm fizyczny [1982]	165
35. Zbigniew Jordan: O logicznym determinizmie [1963]	184

IX. UMYŚŁY

36. Gilbert Ryle: Mit kartezjański. Wiedzieć <i>jak</i> , i wiedzieć, że [1949]	214
37. Bertrand Russell: Czym jest umysł? [1959]	224

X. BÓG

38. Jan Salamucha: Dowód <i>ex motu</i> na istnienie Boga [1934]	230
Wykaz nazwisk	-237
Skorowidz przedmiotowy	238
Skorowidz przedmiotowy	243



ŚWIAT

ANALIZA MATERIALIZMU [1929]

Streszczenie

Z materializmem mogą być utożsamiane kolejno następujące stanowiska ontologiczne.

(1) **Pansomatyzm**. Zgodnie z tym poglądem każdy przedmiot jest ciałem, czyli jest rozciągliwy i bezwładny (posiada pewną masę). Z pansomatyzmu wynika realizm radykalny — pogląd nie uznający istnienia stosunków, cech i zjawisk.

(2) **Somatyzm psychologiczny**. Zgodnie z tym poglądem dusza jest ciałem.

(3) **Pankinetyzm**. Pogląd ten może być rozumiany dwojako. Zgodnie z pierwszym rozumieniem, pankinetyzm jest twierdzeniem, iż każdy przedmiot porusza się. Zgodnie z drugim rozumieniem — jest twierdzeniem, iż istnieje coś, co jest zdarzeniem i coś, co jest ruchem. W drugim ujęciu pankinetyzm jest niezgodny z pansomatyzmem.

(4) **Pankinetyzm skrajny**. Zgodnie z tym poglądem każdy przedmiot jest ruchem.

(5) **Kinetyzm psychologiczny**. Pogląd ten głosi, iż "doznawanie" znaczy tyle, co "pewien sposób poruszania się".

(6) **Mechanicyzm**. Na stanowisko to składają się dwie tezy — pozytywna i negatywna. Teza pozytywna głosi, iż dla każdego zdarzenia x istnieje zdarzenie y będące układem ruchów, poprzedzające x (wcześniejsze od x) i stanowiące ze względu na prawa przyrody warunek wystarczający wystąpienia x . Teza negatywna głosi, że żadne zjawisko psychiczne nie jest warunkiem koniecznym wystąpienia zdarzenia będącego układem ruchów.

(7) **Materializm genetyczny**. Stanowisko to wyraża się w metaforycznym stwierdzeniu, że "duch rozwinął się z materii, a nie materia z ducha", co w jednej z interpretacji może znaczyć, iż materia ożywiona powstała z materii nieożywionej.

Anna Lissowska

Jakże trudno odpowiedzieć krótkim "tak" lub "nie" na pytanie: "Czy jesteś materialistą?" ... Zanim się odpowie, trzeba przecie uprzytomnić sobie, co znaczy słowo "materialista". Okazuje się jednak, po bliższym wejrzeniu, że nie jeden jest materializm, lecz wiele — różnych, a nie równoważnych. Warto więc spróbować zdać sobie sprawę z tych odmian.

Wyróżnimy tedy przede wszystkim doktrynę, którą można by nazwać *pansomatyzmem* ("pansomatyzm" — od greckiego $\pi\acute{\alpha}\nu$ — wszystko, i $\sigma\acute{\omega}\mu\alpha$ — ciało). Głosi ona, iż wszystko jest ciałem, ściślej, że wszelki przedmiot jest ciałem. Wolimy tę formułę od powiczenia, że każda substancja jest materialna, wobec niezwykle zdradliwej wieloznaczności ostatnich dwu terminów; ale i ona sama nie jest wolna od wieloznaczności, obarczającej wyraz "ciało". Niechajże tu "ciało" znaczy tyle, co "przedmiot rozciągliwy i bezwładny" przy fizykalnym rozumieniu "bezwładności", a więc bez żadnych antropomorficznych aluzji do jakiejś bierności sprawczej czy opieszłości w działaniu. Pansomatysta może, choć nie musi być reistą, czyli wyznawcą doktryny, iż spośród wszystkich kategorii nazw tylko kategoria nazw rzeczy (czyli nazw ciał) zawiera nazwy rzeczywiste, wszystkie zaś pozostałe kategorie

nazw obejmują wyłącznie nazwy pozorne, obecnie tylko w zwrotach zastępczych. Tak np. "rozciągłość", rzekoma nazwa cechy, nie nazwa rzeczy, dla reisty jest nazwą pozorną. Wedle niego nie tylko żaden przedmiot, czyli nic w ogóle zgoła cechą nie jest, więc nie jest i "rozciągłością", lecz nadto sam ów termin różni się zasadniczo nawet od nazw rzeczywistych, choć pustych, bezprzedmiotowych — jak np. nazwy "wikołak" lub "syn bezdzietnej matki": to są naprawdę nazwy, choć o niczym ich prawdziwie orzec nie można, "rozciągłość" zaś wygląda jedynie na nazwę, naprawdę zaś nazwą bynajmniej nie jest. Jest to jakiś wyraz o pozorach nazwy (nazwa — po grecku *ὄνομα*), jakiś onomatoid, używany w wypowiedziach zastępczych, jak np. w powiedzeniu: "rozciągłość przysługuje ciałom". Odpowiednie zdanie właściwe brzmiałoby: "ciała są rozciągle", a tu już nie ma żadnych rzekomych nazw cech (jak "rozciągłość"), tylko nazwy ciał ("ciało", "rozciągle"). Pansomatysta musi być realistą radykalnym, to znaczy musi wyznawać tezę, że żaden przedmiot nie jest treścią, czyli barwą, brzmieniem, uciskiem, *etc.* lub układem barw, brzmień, ucisków *etc.* Realista radykalny zaprzecza, jakoby coś w ogóle było barwą, chłodem, smakiem *etc.* i aby ciała składały się z takich elementów (co utrzymują idealisci). Mniema on w szczególności, że nie postrzegamy nigdy barw ani ucisków, a postrzegamy jedynie ciała czerwone, zielone, miękkie, twarde, szorstkie itd., aczkolwiek nie zbudowane z "zieleni", "szorstkości" itd., tych bowiem w ogóle nie ma, choć są złudne słowa: "zieloność", "szorstkość" itd.

Konsekwentny pansomatysta zwalcza wreszcie spirytualizm, rozumiany jako uznawanie dusz różnych od ciał. Stawia dylemat: albo dusz nie ma, albo są one tożsame z pewnymi ciałami. Tu podeszliśmy do materializmu w sensie *somatyzmu psychologicznego*, czyli doktryny, że wszelka dusza jest ciałem. Ten pogląd, przy założeniu istnienia dusz, wynika z pansomatyzmu — doktryny kosmologicznej; atoli pansomatyzmu w zamian bynajmniej nie potrzebuje. Tu się mieści formuła Voltaire'a: "Jestem ciałem i myślę", przy założeniu, że dusza właśnie myśli; a odpowiednik jej stanowi uwaga [J.] Locke'a, który sądzi, że jego dusza też podróżuje z Oxfordu do Londynu, ilekroć jego ciało to czyni. Zaznaczamy, że dwa powtarzają się często główne argumenty przeciwko somatyzmowi psychologicznemu, oba nader słabe: pierwszy, że introspekcja z jednej strony, a postrzeganie zmysłowe z drugiej, powiadają wprost o różności dusz i ciał (co jest równie błędne, jak uważanie za nietożsame ciała dotykane i ciała oglądane, wobec tego, że dotykającemu wydaje się np. twarde, a oglądającemu np. szare), drugi, że z pojęcia duszy i z pojęcia ciała wynika nietożsamość dusz i ciał (co jest równie błędne, jak uważanie za różne osoby zwycięzcy spod Jeny i zwyciężonego spod Waterloo, wobec tego, że te terminy złożone mają sens różny).

W obrębie materializmów wszelkim somatyzmom godzi się przeciwstawić kinetyzmy, przede wszystkim znowu *pankinetyzm* (od greckiego *κινέω* — poruszam), kierunku kosmologiczny. Głosi on, że wszelkie zdarzenie jest ruchem, co bynajmniej z pansomatyzmu nie wynika ani też pansomatyzmu za sobą nie pociąga. Wszak można też bez sprzeczności przyjmować istnienie ciał wyłącznie, a jednak mniemać, że nie tylko poruszają się one, lecz inaczej jeszcze zachowują się, np. rozgrzewają się i stygną, rozjaśniają się i ciemnieją, doznają wreszcie, czyli czują ... A można też bez sprzeczności uznawać, że przedmioty poruszają się jedynie i nic innego nie robią, a jednak nie przyjmować hipotezy, jakoby owe poruszające się przedmioty były ciałami. Tak się rzecz ma przy rozumieniu

podanej formuły (streszczającej pankinetyzm) jako wyrażenia zastępczego, zamiast którego ściślej wypadałoby powiedzieć np., że przedmioty wyłącznie poruszają się. Jeszcze jaskrawiej jednak kształtują się różnice przy rozumieniu tej formuły liberalnym. Wtedy bowiem zakłada się, iż coś jest zdarzeniem, iż coś jest ruchem, czyli zakłada się istnienie przedmiotów będących zdarzeniami; istnienie przedmiotów będących ruchami, a to (przy założeniu, że żadne ciało nie jest zdarzeniem w ogóle ani ruchem w szczególności) staje w wyraźnej sprzeczności z pansomatyzmem, uznającym, że nia ma innych przedmiotów oprócz ciał, jakkolwiek nie odrzucającym tezy, iż ciała się poruszają.¹ Wszelako przy wspomnianym założeniu najbardziej kłóci się z pansomatyzmem doktryna, którą można by nazwać *pankinetyzmem skrajnym*, w przeciwstawieniu do pankinetyzmów już rozważonych, jako doktryn bądź co bądź względnie umiarkowanych. Ów pankinetyzm skrajny głosi, że wszystko jest ruchem, czyli że każdy przedmiot jest ruchem, a na pytanie, co się porusza, odpowiada, że ruch właśnie: ot tak, jak przesuwa się wir, sam będący ruchem. Jest to też pewnego rodzaju materializm, gdyż pospolicie uznany atrybut materii, ruch, czyni wszystkim; jest to już jednak taki «materializm» ..., który materializmem nazwać trudno!

Można jednakże nie być pankinetystą, a być kinetystą psychologicznym i do tego się ograniczać, głosząc tezę, iż wszelkie zjawisko psychiczne jest ruchem (zjawisko psychiczne — inaczej: przeżycie psychiczne, zdarzenie psychiczne, proces psychiczny, przebieg psychiczny, doznawanie ... różnice to słowne). Interpretując to wyrażenie zastępcze domyślamy się, że kryje ono za sobą intencję, którą ściślej wypowiedzieć by można słowami: "doznaje" znaczy to samo, co "porusza się" (z jakimś dodatkiem, wyszczególniającym sposób i charakter tego poruszania się). Kinetyzm psychologiczny, doktrynę jawnie fałszywą, starannie trzeba odróżnić od kilku innych doktryn, pomieszanych w zawartości rozciągliwej, wieloznacznej formuły: "zjawiska psychiczne sprowadzają się do zjawisk fizycznych". Ta formuła obejmuje m.in. tezę bodajże słuszną, a nie należącą do rodziny materializmów, mianowicie tezę, że wszelka wypowiedź tzw. doświadczenia wewnętrznego stanowi pewną swoistą kombinację, złożoną wyłącznie z wypowiedzi tzw. doświadczenia zmysłowego. Pogląd na istotę tej kombinacji, zwany imitacjonizmem, rozwijaliśmy na innym miejscu.

Ani pansomatyzm wszelako, ani pankinetyzm — to jeszcze nie *mechanistyczny pogląd na świat*, który to kierunek też nosi miano materializmu. Mechanistyczny pogląd na świat polega na przekonaniu, że wszystkie zdarzenia można wytłumaczyć przyczynowo uprzednimi ruchami (strona pozytywna tej doktryny) i że żadne doznanie nie należy do składu przyczyny żadnego późniejszego ruchu (strona negatywna). Usiłując wyrugować wielce kłopotliwy termin "przyczyna" otrzymamy taką formułę mechanistycznego poglądu na świat: ze względu na przyrodzone prawa następstwa zdarzeń wszelkie zdarzenie posiada poprzedzający warunek wystarczający w postaci jakiegoś układu ruchów² (strona pozytywna — słuszną), i żadne doznanie nie jest uprzednim warunkiem niezbędnym żadnego późniejszego ruchu (strona negatywna — błędna). Błędnie myśli się przy tym zazwyczaj, że ze strony pozytywnej wynika strona negatywna, ponieważ miesza się pojęcia, wzajem niezależne: "być elementem składowym warunku wystarczającego" i "być warunkiem niezbędnym". Rzecz jasna, że mechanistyczny pogląd na świat nierównomiernie traktuje doznawanie i poruszanie się, dopatrując się zależności wszelkiego doznawania, czyli życia psychicznego, od ruchu, i niezależności wszelkiego ruchu od jakiegokolwiek doznawania.

Życie psychiczne, z tego punktu widzenia, staje się zbiorem zbytecznych w gruncie rzeczy dla ustroju zjawisk ubocznych, przypadkowych, tzw. «epifenomenów» (od greckiego *ἐπι* — przy i *φαινόμενον* — zjawisko); człowiek zaś — jak w ogóle każdy organizm — z tego punktu widzenia przedstawia się jako maszyna. *Mechanistyczny pogląd na naturę ludzką* jest tedy konsekwencją mechanistycznego poglądu na świat.

Jest jeszcze *materializm genetyczny*, zbliżony, jak się zaraz okaże, zarówno do poglądów mechanistycznych, jak do somatyzmów. Wedle niego, krótko mówiąc, duch rozwinął się z materii, a nie materia z ducha; takie powiedzenie dopuszcza liczne interpretacje, z których najglówniejszą może — wolno wypowiedzieć w słowach: "ciała doznające powstały z ciał niedoznających". Od materializmu genetycznego prowadzi wątek dziejów do materializmu historycznego, a istnieje nadto materializm etyczny i nawet «materializm»... pedagogiczny (antyteza formalizmu w teorii nauczania), nazwany tak dla dopełnienia miary nieporozumień. Tymi wszystkimi materializmami zajmować się już nie będziemy, ograniczając temat do kwestii, wynikających z problematu «stosunku psychiki do materii».

Roztrząsanie powyższe miało na celu ułatwić uzasadnioną odpowiedź na pytanie, czy się jest, czy nie jest materialistą. Bylibyśmy jednak równie zadowoleni, gdyby ktokolwiek z uważnych słuchaczy oznajmił w końcu, że teraz odpowiedzieć na to pytanie jest mu ... trudniej.

Tadeusz Kotarbiński
Słowo Polskie 1929 nr 69

Przypisy

1/ Ściśle biorąc pankinetizm w drugim ujęciu i pansomatyzm są tylko niezgodne: nie mogą być oba prawdziwe, ale mogą być one fałszywe.

2/ Wyrażenie "zdarzenie będące układem ruchów" należy rozumieć jako "zdarzenie dające się wyczerpująco opisać w kategoriach ruchu pewnych ciał", "zdarzenie posiadające jednoznaczną charakterystykę w terminach mechaniki".

Anna Lissowska

Z DZIEJÓW POJĘCIA MATERII [1948]

Streszczenie

W artykule dokonuje się przeglądu różnych znaczeń terminu "materia".

(1) W potocznym rozumieniu "materia" znaczy tyle, co "ciało".

(2) Według Heraklita, Talesa i Anaksymenesa "materia" znaczy tyle, co "coś, co trwa wiecznie, zachowując tożsamość mimo zmian, którym ulega". Heraklit uważał, że materią jest ogień, Tales — woda, a Anaksymenes — powietrze. Ciała mieli oni za wycinki czasowe materii.

(3) Według Platona "materia" znaczy tyle, co "rzecz konkretna", przy czym "konkretna" znaczy tyle, co "lokalizowalna czasoprzestrzennie". Platon nie przypisywał materii istnienia rzeczywistego i tym jego rozumienie "materii" różni się od rozumienia potocznego.

(4) Według Arystotelesa "materia" znaczy tyle, co "coś, co pozostanie z rzeczy konkretnej, gdy będziemy abstrahować od wszystkich jej własności".

(5) Według Demokryta "materia" znaczy tyle, co "ogół atomów". Stąd pytanie o istotę materii sprowadza się do pytań:

(a) o cechy charakterystyczne atomów,

(b) o cechy charakterystyczne ciał zbudowanych z atomów.

Ad (a). Można tu wyróżnić dwa stanowiska:

(I) Atomy są to niezmienne, wieczne, niepodzielne składniki wszystkich ciał. Są najmniejszymi z możliwych ciał. Posiadają kształt, wymiary przestrzenne i masę. Dają się wyczerpująco opisać w kategoriach mechaniki. Jest to stanowisko między innymi Demokryta, Epikura, G. Bruna, P. Gassendiego i I. Newtona.

(II) Atomy są to niezmienne, wieczne, niepodzielne składniki wszystkich ciał i dlatego nie posiadają wymiarów — są punktami geometrycznymi, bowiem, to co ma wymiary, jest złożone i podzielne. Wzajemne oddziaływania atomów nie wymagają ich bezpośredniego kontaktu. Jest to stanowisko R. J. Boscovicha.

Ad (b). Ciała materialne posiadają wymiary przestrzenne, pewną masę i są nieprzenikalne.

(5) Według R. Descartesa "materia" znaczy tyle, co "substancja rozciąglą", przy czym "substancja" znaczy tyle, co "coś, co nie jest abstraktem" (a więc cechą, stosunkiem, stanem rzeczy ani procesem), zaś "rozciąglą" znaczy tyle, co "mająca wymiary przestrzenne". Przy takim rozumieniu "materii" nie istnieje próżnia, a sama materia jest ciągła (czyli nieskończenie podzielna).

(6) Według G. Berkeleygo i jego materialistycznych krytyków "materia" znaczy tyle, co "coś, co istnieje niezależnie od podmiotu poznającego". Zgodnie z kauzalną teorią poznania przyjmowaną przez materialistów, materia jest przedmiotem (a więc przyczyną) poznania.

(7) W fizyce współczesnej "ciało materialne" to tyle, co "ciało, którego najprostszymi składnikami są cząstki elementarne". Cząstki elementarne nie mają takiej charakterystyki, jak atomy Demokryta — trudno mówić o ich masie czy położeniu w przestrzeni. Stąd trudniejszy staje się też opis ciała materialnego — nie ma ono jednoznacznej charakterys-

Pojęcie — to tyle, co znaczenie jakiegoś wyrazu. Zatem pojęcie materii — to tyle, co znaczenie wyrazu "materia". Znaczenia tego wyrazu — podobnie jak znaczenia wielu innych — z biegiem czasu ulegały zmianie, a nawet w tym samym czasie znaczenie tego wyrazu nie dla wszystkich było to samo.

W artykule naszym chcemy zdać sprawę z tych różnych znaczeń, jakie w dziejach filozofii i nauk przyrodniczych przyjmował termin "materia". Nie ograniczymy się jednak tylko do tego sprawozdania, lecz opowiemy również o tym, jakie to bywały poglądy na to, czym jest owa tak lub inaczej rozumiana materia, jaka jest jej istota. Artykuł ten nie będzie więc tylko rozdziałem z historycznego słownika terminu "materia", lecz będzie również zdawał sprawę z różnych teorii materii, jakie się w dziejach myśli pojawiały.

I.

1. Termin "materia" wydaje się na pierwszy rzut oka zupełnie jasny i zrozumiały. Nielatwo może przyjdzie nam podać definicję materii, a więc powiedzieć "materia jest to — to a to", pojęcie materii nie jest może pojęciem wyraźnym, niemniej jednak wydaje się zupełnie jasne, albowiem nie będziemy się wahać, gdy nam przyjdzie o jakimś przedmiocie rozstrzygnąć, czy mamy go nazwać materią, czy też mamy mu tej nazwy odmówić. Stół, na którym piszę, atrament, w którym maczam pióro, drzewo, które zagląda przez okno mojego pokoju, wszystko to materia. Materia — to tyle, co ciało jakiegokolwiek.

2. To jest jedno pojęcie materii. Ale obok tego pojęcia, które utożsamiamy z pojęciem jakiegokolwiek ciała, istnieje jeszcze inne. Weźmy to drzewo, które rośnie przed moim mieszkaniem. Rośnie ono od dwudziestu lat, rozrastając się z małej sadzonki do obecnej okazałej postaci. W tym czasie czerpało soki z ziemi, a węgiel z powietrza, i przemieniało je w tkankę roślinną. Porośnie jeszcze sobie przez kilkadziesiąt lat, a gdy się postarzeje, przyjdą drwale, zetną je, połupią na szczapy, te znów ktoś porąbie na polana, włoży do pieca i spali. Drzewo istnieć przestanie i zamieni się w popiół, dym i inne produkty spalania. Drzewo istnieć przestanie, ale materia, z której się ono w tej chwili składa, przetrwa i istnieć będzie dalej. Materia, z której się to drzewo składa, i samo owo drzewo, to więc chyba nie to samo, skoro materia ta istniała, zanim drzewo powstało, i istnieć będzie dalej, gdy drzewo to zniknie ze świata.

Takie i podobne rozważania nasuwają inne pojęcie materii, przy którym nie można położyć znaku równości między materią składającą się na jakieś ciało a samym tym ciałem, lecz raczej dane ciało trzeba będzie uznać za pewną fazę, w jaką w owym odwiecznym i wiecznym trwaniu wchodzi na jakiś czas materia.¹ Przy tym rozumieniu terminu "materia" jest ona czymś, co rozciąga się nie tylko w przestrzeni, ale i w czasie, przechodząc w nim przez rozmaite fazy. Materia tego drzewa była przez jakiś czas po części nieorganicznym składnikiem gleby, po części węglem zawartym w drobinach dwutlenku węgla unoszącego się w powietrzu, po części jeszcze czymś innym; w późniejszym okresie czasu stała się tym drzewem, a następnie przyjmie postać popiołu i dymu. Tak rozumiana

materia jest czymś, czego jak gdyby wycinkiem czasowym jest to lub owo ciało, materia jest tym, co trwa — jak sądzimy — odwiecznie i wiecznie, pozostając przez cały czas tym samym, zachowując swą identyczność mimo zmian, jakim ulega, gdy staje się tym lub innym ciałem.

To pojęcie materii zbliżone jest do tego znaczenia, jakie wyraz "materia" posiadał w potocznej mowie Rzymian. W potocznej łacinie "materia" nazywano przede wszystkim drewno użyte do budowy; później zaś uogólniono tę nazwę na wszelki budulec, a dalej na wszelki materiał, czyli tworzywo, z którego coś jest sporządzone. Materiał ten formuje budowniczy, sporządzając zeń dom lub okręt. Materiał ów już był, zanim powstał zbudowany z niego dom, i istnieć będzie dalej po rozbiórce tego domu. Materiał jest tym, co ulega zmianom, a mimo to zachowuje swą identyczność, tzn. pozostaje sobą i przyjmuje w pewnej fazie swego istnienia postać domu, tak jak we wcześniejszej fazie miał postać rosnącego żywego drzewa, a w późniejszej — być może — postać zgliszczy i popiołów.

To pojęcie materii jako tego, co trwa wiecznie i odwiecznie i co, zachowując swą tożsamość, podlega różnorodnym zmianom, stając się w pewnym czasie tą rzeczą, a w innym znowu inną, mieli na myśli pierwsi filozofowie greccy, gdy dociekali tzw. «zasady bytu». W dociekaniach szło im o wykrycie materiału, czyli tworzywa wszechrzeczy. Wysiłki ich zmierzały ku temu, by wymienić postać, jaką to tworzywo miało na początku. I tak np., gdy Tales z Miletu głosił, że zasadą bytu jest woda, to szło mu o stwierdzenie, że wszystko, co jest na świecie, powstało z materiału, który pierwotnie był wodą i który z biegiem czasu przekształcił się w muł, kamienie, ciała roślinne i zwierzęce, w parę, w powietrze, w ogień itd., pozostając mimo tych zmian jednym i tym samym. Podobnie gdy Anaksymens utrzymywał, że zasadą bytu jest powietrze, lub Heraklit twierdził, że jest nią ogień, to szło im również o stwierdzenie, że wszystko na świecie powstało z materiału, który w fazie początkowej był powietrzem lub też ogniem. Warto podkreślić, że dla wymienionych myślicieli zmienność należy do istotnych właściwości wieczystej materii. Występuje to wyraźnie u Heraklita, który dlatego właśnie wskazywał ogień jako tworzywo wszechrzeczy, ponieważ rzucał mu się w oczy ustawiczny ruch i niepokój płomienia, nieustanna jego zmiana.

3. U wymienionych wyżej greckich myślicieli materia jest rzeczą podlegającą zmianie, ale rzeczą braną nie tylko w tym odcinku czasowym, w którym rzecz owa przybrała jakąś określoną postać, lecz rzeczą wziętą bez granic czasowych, rozważaną przez cały nieograniczony czas jej istnienia. Inaczej przedstawia się pojęcie materii u Platona. Platon był myślicielem i poetą zarazem. Swoje wysoce abstrakcyjne pomysły ubierał w szatę konkretnych przenośni, stąd fantastyczny i do mitu podobny charakter jego doktryny. Do dziejów myśli ludzkiej wszedł Platon przede wszystkim jako twórca nauki o ideach. Idee to nie rzeczy z tego świata. Na próżno by człowiek wytyżał wzrok lub słuch i przemierzał całą przestrzeń w poszukiwaniu idei. Na świecie mieszczącym się w przestrzeni są rzeczy konkretne: rozliczne drzewa, zwierzęta, ludzie, kamienie itd. Ale prócz rzeczy konkretnych jest, zdaniem Platona, jeszcze coś. Prócz dębów, które gdzieś i kiedyś spotkać można, istnieje jeszcze idea, czyli gatunek dębu. Wszak mówimy np. "dąb jest w Polsce pospolity". O czymże w tym zdaniu mówimy, że jest pospolite? Przecież nie o żadnym konkretnym dębie, który gdzieś kiedyś rośnie, bo o żadnym z nich nie można z sensem powiedzieć ani

tego, że jest on w Polsce pospolity, ani że nie jest pospolity. To, o czym w przytoczonym wyżej zdaniu mówimy, że jest pospolite, jest gatunkiem dębów, którego poszczególnymi egzemplarzami są konkretne dęby. Ten gatunek dębów nazywa Platon ideą dębu. Podobnie gatunek człowieczy nazywa Platon ideą człowieka itp. Otóż nauczał Platon, że owe idee istnieją jak niezmiennie prawzory wszelkich rzeczy gdzieś w zaświatach, tzn. poza przestrzenią. Istnieją odwiecznie i istnieć będą na wieki. Obok idei istnieje również odwiecznie pusta przestrzeń, która niczego w sobie — jako pustka — nie mieści, która jest pustką, a więc nicością, niebytem. W tej pustej przestrzeni odzwierciedlają się idee, podobnie jak słońce odzwierciedla się w tafli jeziora. Te zwierciadlane odbicia idei w pustej przestrzeni to są właśnie te rzeczy, które zmysły nasze postrzegają, to są owe drzewa, kamienie, zwierzęta itd. Zawdzięczają one swój początek dwom pierwiastkom: odwiecznym i w pełni istniejącym ideom, z jednej, oraz pustej przestrzeni, która jest nicością, niebytem, z drugiej strony. Dlatego o rzeczach konkretnych mówi Platon, że są one zawieszane między bytem i niebytem. Otóż ową pustą przestrzeń nazywa Platon materią. Traktuje on ją pogardliwie, nazywając ją niebytem, uważając ją za czynnik, którego domieszka zawarta w rzeczach konkretnych degraduje ją do rzędu czegoś nie w pełni rzeczywistego. Już u Platona, a jeszcze wyraźniej u jego kontynuatorów, u Filona Żyda lub u Plotyna, staje się też owa materia pierwiastkiem zła, przeciwieństwem światła promieniującego ze świata idei, ciemnością, do której światło idei nie dociera, wrogiem dobra, piękna i prawdy. Tę pogardę dla materii i ten potępiający ją moralny sąd przejmują też wczesne chrześcijaństwo rozwijające się w atmosferze myśli platonizującej.

4. Zasadniczą myśl doktryny Platona, ubraną w szatę mitologicznych niemal przenośni, przejął jego uczeń, Arystoteles. W niejednym punkcie przeciwstawiał się swemu mistrzowi, w wielu jednak wyłuskał on właściwe jądro z fantastycznych obrazów Platona. Tak było też — jak się zdaje — z nauką o materii. Wyróżniając się w stosunku do Platona swą treściwością, odrzuca Arystoteles pogląd swego nauczyciela na niepełną rzeczywistość rzeczy konkretnych. Arystoteles — przeciwnie niż Platon — nauczał, że góry i lasy, drzewa i kamienie, zwierzęta i rośliny itd., które oczyma naszymi widzimy, to najprawdziwsza z najprawdziwszych rzeczywistość. Idei w zaświatach nie ma. Natomiast są one właśnie w rzeczach tego świata. Weźmy pod uwagę jakikolwiek przedmiot, np. tę oto tutaj stojącą glinianą wazę. Wazy mogą być sporządzane z różnych materiałów: ta jest gliniana, owa jest z brązu, inna z marmuru. Choć różnią się one materiałem, z którego są sporządzone, zgadzają się wszystkie pod względem tej własności, dzięki której każda z nich jest wazą. Otóż tę własność, dzięki której każda z nich jest właśnie wazą, a nie czymś innym, nazywa Arystoteles formą tych waz. W ogóle nazywa Arystoteles formą przedmiotu tę jego własność, która zeń czyni przedmiot tego a nie innego rodzaju. «Wazowatość» jest formą każdej wazy, «człowieczeństwo» formą każdego człowieka, «zwierzęcość» formą każdego zwierzęcia itd. W każdym przedmiocie, który czymś jest, wyróżnia tedy Arystoteles jego formę. Obok formy zawiera jednak każdy przedmiot jeszcze jeden pierwiastek. Wróćmy do naszej glinianej wazy. Waza ta posiada formę, dzięki której jest ona właśnie wazą. Ale jest ona wazą glinianą, a nie marmurową. W wazie tej więc obok jej formy wyróżnić należy tworzywo, materiał, z którego przedmiot ten jest sporządzony. Owo tworzywo, z którego ciało jest sporządzone, nazywa Arystoteles jego materią. Każdy

tedy przedmiot składa się wedle Arystotelesa z formy i z materii. Co jest materią naszej wazy? Odpowiemy może, że jest nią glina, z której ją garncarz ulepił. Ale glina, której garncarz nadał formę wazy, była, zanim ją zaczął formować, kupą gliny, a tym samym miała już pewien kształt, pewną formę, dzięki której była kupą gliny, a nie np. plackiem. Owa kupa gliny była takim samym przedmiotem złożonym z formy i materii, jak i nasza waza. Nie stanowi też owa kupa gliny składnika tej wazy. Wszak w skład naszej wazy nie wchodzi nic, co byłoby kupą gliny. Jeżeli materia wazy ma być jej składnikiem, to nie może materią wazy być ani kupa gliny, z której ją garncarz lepił, ani żadne inne ciało, lecz to, co przez jakiś czas było kupą gliny, a potem stało się wazą — coś, co może przybierać wszelki kształt, co może posiadać każdą własność, co może stać się wszystkim, a jest niczym, dopóki jakiegoś kształtu, jakiejś formy nie przybierze. Skoro czysta materia jest niczym, to faktycznie, czyli aktualnie nie istnieje. Skoro jednak może być wszystkim, to nie jest nicością, nie jest, jak Platon mówił, niebytem, lecz jest przeciw jakimś bytem, chociaż tylko bytem potencjalnym, bytem możliwym. By z tego stanu możliwości przejść do pełnego, aktualnego istnienia, musi materia poddać się ukształtowaniu przez jakąś formę. Forma jest pierwiastkiem czynnym, materia zaś tylko biernym.

Tak przedstawia się pojęcie materii u Arystotelesa. Materią nie jest dla niego żadne ciało ani żadna konkretna rzecz, lecz to, co z rzeczy jakiejś pozostanie, gdy abstrahować będziemy od wszelkich jej własności, które z niej czynią rzecz tego, a nie innego rodzaju. Materia w rozumieniu Arystotelesa — to nie żadna konkretna rzecz, lecz twór czysto abstrakcyjny. Pojęcie materii wyłożone przez Arystotelesa przeniknęło do średniowiecznej scholastyki i wraz z jego koncepcją rozpatrywania wszelkich zjawisk jako wcielania się formy w materię zaciążyło zgubnie na rozwoju przyrodoznawstwa w średniowieczu.

5. Obok omawianych dotychczas pojęć materii powstaje i rozwija się w starożytności inne jej pojęcie, zapomniane i wzgardzone w wiekach średnich, które odrodziło się na wstępie do epoki nowożytnej, oddając nowożytnemu przyrodoznawstwu niezwykle cenne usługi. Pochop do utworzenia w starożytności tego innego pojęcia materii dała krytyka pojęcia zmiany i tego, co się zmienia, z którą wystąpiła szkoła filozofów żyjących w wieku VI i V przed Chr. w mieście Elea i stąd eleatami zwanych. Zdaniem eleatów przedmiot zmieniający się musi być obarczony sprzecznością, musi zarazem być i nie być jakiś. Bo przypuśćmy, że jakiś przedmiot będący w stanie *A* ulega zmianie i przestaje w tym stanie się znajdować. Przypuśćmy, że bryłka lodu zmienia swój stan skupienia i przechodzi ze stanu stałego w stan niestały. W tej chwili, w której przechodzi właśnie ze stanu stałego w stan niestały, nie może ona już być w stanie stałym, bo w takim wypadku nie przechodziłaby ona jeszcze z pierwszego stanu w drugi, lecz pozostawałaby jeszcze w stanie stałym. W tejże chwili przechodzenia ze stanu stałego w stan niestały nie może też ta bryłka być w stanie niestałym. Gdyby bowiem już była w stanie niestałym, to by już przestała przechodzić w ten stan, bo już by go osiągnęła. Zatem w chwili przechodzenia ze stanu stałego w stan niestały nie jest nasza bryłka ani w stanie stałym, ani też nie jest w stanie niestałym. Dwa przeczenia się jednak znoszą: kto nie jest nieuczciwy, ten jest uczciwy, co nie jest w stanie niestałym, to jest w stanie stałym. Skoro więc nasza bryłka w chwili przechodzenia z jednego stanu w drugi nie jest ani w stanie stałym, ani nie jest w stanie niestałym, to w takim razie nie jest ona w stanie stałym, ale też jest zarazem w stanie

stałym, albowiem — jak wyżej powiedziano — nie być w stanie niestałym, to tyle, co być w stanie stałym.²

Oto jak myśli eleatów o sprzeczności wszelkiej zmiany próbowano uzasadnić. Myśl ta nie była obca Heraklitowi. Jednakże Heraklit stąd, że to, co się zmienia, musi być sprzeczne, nie wysnuł wniosku, że nic się nie zmienia; przeciwnie, twierdził, że wszystko płynie, zmienia się, a wobec tego sprzeczność panuje w wiecznie zmiennym świecie, i stał się przez to ojcem współczesnej dialektyki. Walka jest ojcem wszechrzeczy, wołał Heraklit, przeciwieństwa przenikają się nawzajem. Każda zmieniająca się rzecz — a istnieją tylko rzeczy zmieniające się — jest jakaś i zarazem nie jest taka. Eleaci jednak poszli przeciwną drogą. Ich zdaniem sprzeczności być nie może. Nic nie może jakieś być i zarazem takie nie być. Skoro zaś to, co się zmienia musiałoby być sprzeczne, przeto — głoszą eleaci — nic się nie zmienia.

6. To rozumowanie eleatów trafiło, jak się zdaje, do przekonania dwóm mędrcom greckim z miasta Abdery, Leukippowi i Demokrytowi, którzy przeszli do historii jako twórcy doktryny atomistycznej. Demokryta, podobnie jak innych filozofów greckich, interesowało zagadnienie «zasady bytu», materiału, tworzywa, z którego świat się składa. Jednakże zagadnienie to przyjmuje u niego inny sens niż u Talesa. Nie pyta on już o to, czym jest to niepowstałe i niezniszczalne, co podlega ustawicznym zmianom i staje się raz tym, a raz owym, czego szukali pierwsi filozofowie greccy. Sądzi bowiem Demokryt, że wiecznie zmiennego, a przecież identycznie zostającego sobą tworzywa wszechrzeczy nie ma i być nie może, gdyż przekonali go eleaci, że to, co się zmienia, musiałoby być sprzeczne. Dociekając «zasady bytu», tj. materiału, tworzywa świata, ma Demokryt co innego na myśli. Szuka on mianowicie tego, co w rzeczach, które powstają i giną, jest wieczne i odwieczne i co samo już zmianie nie ulega. Tak oto powstaje nowe pojęcie wieczystej materii jako niepowstałych i nieginących, niezmiennych składników ciał.

Obce Demokrytowi jest też arystotelesowskie pojęcie materii jako tego, co nie jest niczym, a może się stać wszystkim. Dla Demokryta bowiem materią są rzeczywiste i w pełni określone ciała. Materią dla Demokryta są ciała niepowstałe i niezniszczalne, żadnej niepodlegające zmianie. Nie są takimi wielkie ciała, które nam zmysły nasze pokazują. Te bowiem powstają, giną i zmieniają się. Sądzi jednak Demokryt, że owe ciała podpadające pod zmysły są złożone z niewidzialnych cząstek, które same są proste i niezłożone, czyli niepodzielne. Nazywa też te cząstki atomami, a to właśnie znaczy «niepodzielnymi». Owe atomy są niepowstałe i niezniszczalne. Albowiem wszystko, co powstaje lub ginie, powstaje przez złożenie, a ginie przez rozpad; atomy zaś nie są złożone z części, nie mogą więc powstać przez złożenie ani rozpaść się na części. Są one też niezienne, każda bowiem zmiana polega na ruchu części, atomy zaś części nie mają. Atomy są więc tym, co w przemijających i zmiennych ciałach samo jest wieczne, odwieczne i niezienne. Atomy są materią.

Pytanie, czym jest materia, sprowadza się więc u Demokryta do pytania, czym są atomy, to znaczy czym są ostateczne, niezienne składniki ciał. Stawiając problemat materii w taki sposób, wytknął Demokryt kierunek, w jakim potoczyły się dociekania nad istotą materii w czasach nowożytnych. On sam uważał, iż o atomach nic więcej powiedzieć nie można prócz tego, że są one wypełnioną przestrzenią. Oprócz nich istnieje jeszcze

przestrzeń pusta. Każdy atom jako kawałek wypełnionej przestrzeni posiada cechy przestrzenne, a więc kształt i rozmiary, brak mu natomiast wszelkiej barwy, smaku, zapachu itd., te bowiem cechy są z pozoru tylko własnościami rzeczy. Rzeczy wydają się tylko barwne, smaczne, wonne; naprawdę takie nie są. Atomy posiadają oprócz cech geometrycznych jeszcze pewien ciężar, zależny tylko od ich rozmiarów. Dzięki swemu ciężarowi atomy spadają, przy tym większe atomy spadają szybciej, mniejsze wolniej, wskutek czego dochodzi do zderzeń między nimi. Podczas tych karamboli niektóre atomy szepczą się ze sobą dzięki haczykowatym wyrostkom i kolistym uszkom, które posiadają. W ten sposób tworzą się wielkie skupiska atomów, które narastając jak lawina, dochodzą do rozmiarów całych globów gwiazdnych. Jakkolwiek naiwne wydają się nam te zapatrywania, to jednak wyraża się w nich pewien sposób tłumaczenia zjawisk, jakże podobny do tego, który dzisiaj stosują nauki przyrodnicze. Oto zdarzenia takie, jak powstanie globów gwiazdnych, wyjaśnia Demokryt w ten sposób, iż uważa je za szczególne przypadki prawidłowości znanych nam już chociażby z codziennego doświadczenia. Wyjaśnia więc zjawiska, podciągając je pod znane skądinąd prawa. Nie apeluje Demokryt do interwencji bogów lub innych czynników antropomorficznych, nie zadowala się twierdzeniem, że to, co się dzieje z ciałami, dzieje się dlatego, że taka jest ich «natura» (do takiego sposobu «wyjaśnienia» zjawisk doprowadziła arystotelesowska koncepcja rozpatrująca wszelkie zjawiska przyrody jako procesy wcielania się formy w materię). Sposób, w jaki Demokryt usiłuje wyjaśnić zjawiska przyrody, czyni go pionierem nowożytnej metody przyrodniczej.

II.

7. Naukę Demokryta, który żył w V wieku przed Chr., zaćmiły wielkie systemy filozoficzne Platona i Arystotelesa, które powstały w dwu generacjach bezpośrednio po Demokrycie następujących. Wznowił ją na przełomie IV i III wieku Epikur. Szkoła Epikura pielęgnowała dalej atomistykę, a zwolennik Epikura, żyjący w I wieku przed Chr. łaciński poeta i filozof, Lucretius Carus, poświęcił jej poemat pt. *De rerum natura*, który przekazał treść tej nauki wiekom późniejszym. Kierunek, w jakim poszła myśl filozoficzna w wiekach średnich, nie sprzyjał jednak atomizmowi. W atomistycznym poglądzie na świat, zwłaszcza w tej jego postaci, w jakiej występuje on u Demokryta, zawierały się wszak pierwiastki, które jak najostrzej zwalczano w wiekach średnich. Atomistyka Demokryta jest bowiem doktryną materialistyczną, nie przyjmuje ona mianowicie niczego prócz atomów i mieszczącej je pustki; nawet duszę ludzką uważa za złożoną z atomów, a więc z materii. Jest ona, dalej, doktryną deterministyczną, która zaprzecza temu, jakoby świat był dziełem istoty myślącej, stworzonym przez nią dla jakichś celów. Nic dziwnego, że w średniowieczu zajmowano się atomistyką tylko po to, aby ją zwalczać, a starożytnych wyznawców atomistyki potępiano jako bluźnierców i bezbożników. Dopiero wiek XVII przyniósł renesans atomistyki w filozofii, który nie pozostał bez wpływu na zaszczepienie poglądu atomistycznego w naukach przyrodniczych. Trzeba było dużej odwagi i zręczności, aby się w owym czasie opowiadać za atomistycznym światopoglądem. Wszak w roku 1600 spalony został na stosie za swe niezgodne z oficjalną nauką kościelną poglądy [...] [G.] Bruno, który pierwszy bodaj w świecie chrześcijańskim poważył się wyznawać poglądy zbliżone do atomizmu. Parlament francuski jeszcze w roku 1624 zarządził, by zwolenników

atomistyki karano jako ateistów i materialistów. Mimo to wśród myślicieli tej epoki znalazł się filozof, i to wśród dygnitarzy kościelnych, któremu przypada zasługa wznowienia poglądów atomistycznych w nowych czasach. Był nim [...] [P.] Gassendi, kanonik w Dijon. Potrafił on pogodzić naukę kościelną z poładem na atomistyczną budowę ciał. Odtąd coraz częściej wypowiedane są poglądy atomistyczne. Wyznawał je wielki I. Newton i inni. Z uczonych XVII wieku do zwolenników atomizmu należał Anglik [...] [R.] Boyle, któremu nauka zawdzięcza pojęcie pierwiastka chemicznego i pojęcie związków chemicznych. Przy odróżnianiu związków chemicznych od zwykłych mieszanin korzystał Boyle wyraźnie z założeń atomistyki. Od czasów Boyle'a pogląd na atomistyczną budowę ciał rozpowszechnia się coraz bardziej wśród przyrodników. Dopiero jednak w wieku XIX chemik angielski, [...] [J.] Dalton, znalazł dla tego poglądu uzasadnienie empiryczne i uczynił go fundamentalnym poglądem całego przyrodoznawstwa. Warto przy tej okazji zauważyć, że do odkrycia praw stałych i wielokrotnych stosunków ciężarowych, w jakich pierwiastki łączą się ze sobą, gdy wstępują w związki chemiczne, Dalton nie doszedł dzięki pomiarom i eksperymentom, lecz uznał to prawo najpierw jako konieczne następstwo poglądu na atomową budowę ciał, który to pogląd z góry zakładał, a dopiero później szukał dla tego prawa empirycznego potwierdzenia.

8. Przyjęcie przez myśl nowożytną poglądu na atomistyczną budowę ciał sprawiło też, że wraz z nim myśl nowożytna przyjmuje to pojęcie materii, które dla starożytnych atomistów było charakterystyczne. W epoce nowożytnej dociekania nad istotą materii idą mianowicie w dwu kierunkach. Pytając o istotę materii, pytają nowożytni myśliciele bądź o cechy, które są charakterystyczne dla ciał, i tym samym odróżniają ciała od tego, co ciałem nie jest, bądź też starają się odpowiedzieć na pytanie, czym są ostatecznie niezmiennne elementy, z których ciała się składają.

9. Pierwszym z tych pytań zajął się żyjący w XVII wieku francuski filozof i uczyony, [...] [R.] Descartes, zwany też z łacińska Kartezjuszem. Otóż Kartezjusz definiuje ciała jako substancje rozciągle. Występujący w tej definicji termin "substancja" jest nazwą jednej z tzw. kategorii Arystotelesa. W żargonie filozoficznym posiada on wiele mieszanych często ze sobą znaczeń. Niekiedy substancją jakiejś rzeczy nazywa się to, co w tej rzeczy mimo jej zmian pozostaje niezmiennione i ma stanowić o tym, że rzecz owa, chociaż się zmienia, przecież pozostaje tą samą rzeczą. Omówione poprzednio demokrytowskie pojęcie materii można by przy tym rozumieniu terminu "substancja" nazwać właśnie substancją ciał. Przy innym znaczeniu "substancja" — to tyle, co materiał, z którego powstał dany przedmiot. Przy tym znaczeniu można by znowu arystotelesowskie pojęcie materii nazwać substancją ciał. To znaczenie jednak, w jakim Kartezjusz posługuje się terminem "substancja", jest od obu poprzednich odmienne. Zgodnie z głównym sposobem jego używania przez Arystotelesa (u którego i oba poprzednio wymienione znaczenia terminu "substancja" występują) substancją nazywa się wszystko, co posiada jakieś własności, co pozostaje do innych przedmiotów w jakichś stosunkach, co znajduje się w jakimś stanie, podlega zmianom, uczestnicząc w jakichś procesach, ale samo nie jest ani cechą, ani stosunkiem, ani stanem, ani żadnym procesem. Ten papier, na którym te słowa piszę, jest np. substancją, nie jest jednak substancją białosć, która temu papierowi

przysługuje, ani nie jest substancją proces zapisywania tego papieru, któremu on podlega. Substancją jest, jak mówi Arystoteles, wszystko to, o czym można coś orzekać (np. przypisując mu pewną własność), co jednak samo o niczym nie może być z sensem orzeczone. Substancjami są więc (przy tym tego wyrazu rozumieniu) przede wszystkim wszelkie konkretne rzeczy, w przeciwieństwie do takich abstrakcji, jak cechy, stosunki, stany, procesy itp. W tym tedy znaczeniu bierze Kartezjusz termin "substancja", gdy definiuje ciała jako substancje rozciągłe. Wedle Kartezjusza jednak nie wszelkie substancje są ciałami. Uznaje on prócz substancji cielesnych również substancje duchowe, czyli dusze. Dla odróżnienia ciał od dusz charakteryzuje Kartezjusz ciała jako substancje rozciągłe, to znaczy jako takie substancje, które mają jakieś wymiary przestrzenne, tj. jakąś długość, szerokość i grubość. Przyjmując taką definicję ciała musiał Descartes zaprzeczać istnieniu próżni, ta bowiem byłaby czymś, co posiada wymiary przestrzenne, a nie jest ciałem. Wyznawał więc Descartes pogląd, że cała przestrzeń jest wypełniona przez ciała, których nie przegradza żadna próżnia. Nie wierzył też Descartes w ziarnistą budowę ciał, a więc nie wierzył w istnienie ostatecznych, więcej nie podzielnych cząstek ciał, czyli atomów. Materia jest wedle Descartesa ciągła i w nieskończoność podzielna.

10. Definicja, za pomocą której Descartes określał ciała, napotkać musiała na sprzeciw zarówno ze strony atomistów, którzy wierzyli, że cząstki ciał są od siebie oddzielone pustą przestrzenią nie będącą żadnym ciałem, jak również ze strony tych, którzy widzieli się zmuszeni przyjmować substancje posiadające rozmiary przestrzenne, a przecież różne od ciał. Takimi substancjami miały być tzw. imponderabilia, czyli substancje nieważkie, jak np. tzw. cieplik, tj. pozbawiony ciężaru fluid, którego obecność w ciele stanowi o jego ciepłocie, fluid magnetyczny stanowiący o magnetycznych własnościach ciał, fluid elektryczny itd. Do takich imponderabiliów zaliczał Newton tzw. korpuskuły świetlne, których strumieniem miało być światło. Uczony holenderski [Ch.] Huyghens, który przeciwstawił newtonowskiej korpuskularnej teorii świata swoją teorię undulacyjną i uważał światło za ruch falowy eteru, przypisywał eterowi również wymiary przestrzenne, lecz nie uważał go za ciało, ale zaliczał go również do tzw. imponderabiliów. Dla odróżnienia ciał materialnych od substancji nieważkich trzeba więc było do posiadania wymiarów przestrzennych dołączyć jeszcze jakieś inne cechy. U Newtona też treść pojęcia ciała materialnego wzbogaca się o nowe cechy: nieprzenikliwość i bezwładność. Nieprzenikliwość ciał materialnych polega na tym, że w żadnej części przestrzeni zajętej przez jedno ciało nie może się równocześnie znaleźć drugie, różne od niego ciało. Bezwładność ciała polega na tym, że na to, aby zmienić jego prędkość, trzeba użyć pewnej siły. Miarę bezwładności ciał nazwano ich masą. Pojęcie ciała materialnego ustala się więc od czasów Newtona jako pojęcie tego, co posiada wymiary przestrzenne, nadto zaś posiada jakąś masę i jest nieprzenikliwe. Takie pojęcie ciała przetrwało przez wiek XVIII i XIX i dopiero nowsze koleje rozwoju fizyki wprowadziły doń pewne zmiany. Z tych trzech cech, którymi charakteryzuje się ciało, dwie mają charakter wielkości mierzalnych: mierzyć można rozmiary przestrzenne ciała i mierzyć można jego masę. Rozmiary ciała mogą jednak ulegać zmianie, choć nic z niego nie ubywa ani nic doń nie przybywa. Ciało można ścisnąć lub rozciągnąć nic odeń nie odejmując ani nic nie dodając. Zmiana rozmiarów ciała dokonywa się mianowicie na koszt pustych odstępów pomiędzy cząstkami, które to

odstępów do materii ciała się nie liczą. Natomiast masa ciała uchodziła od czasów Newtona do bardzo niedawnej przeszłości za taką wielkość, której nie można zmienić inaczej niż przez dodanie do tego ciała albo przez ujęcie mu jakiejś porcji materii. Dlatego też masa ciała uchodziła za miarę ilości materii, którą dane ciało przedstawia. W wielu podręcznikach fizyki, z których uczono się jeszcze przed 50 laty, definiowano nawet masę ciała jako ilość materii w ciele tym zawartą. Dzisiaj pogląd na stałość masy ciał uległ zmianie. Wedle poglądów współczesnych masa ciała może się zmienić, choć żadnej materii mu nie dodano ani nie ujęto.

11. Zwróćmy się teraz do omówienia dziejów drugiego zagadnienia, które rozpatrywano pod nazwą dociekania istoty materii, tzn. do dziejów poglądów na to, czym są owe ostateczne, niepodzielne i niezmiennie składniki ciał. W tym zagadnieniu dopatrywano się i jeszcze dziś dopatrujemy się właściwego rdzenia problemu materii. Informacji o tym, czym są w swej istocie ciała złożone, szukamy w odpowiedzi na pytanie, czym są właściwie elementy, z których się ciała składają. Zarówno w starożytności, jak też w początkach ery nowożytnej uważano elementarne składniki ciał również za takie same w zasadzie ciała, jak te, które znamy z codziennego doświadczenia. Atomy traktowano jak drobnutki, niedostrzegalnie małe ziarenka, mające swe wymiary przestrzenne i swą stałą masę, tym się tylko od wielkich ciał różniące, że nie są złożone i że w granicach swych konturów nie zawierają próżnych odstępów pomiędzy cząsteczkami. Atomy uważano za ciała, wprawdzie z powodu swych małych rozmiarów niedostrzegalne, ale przecież za coś takiego, co się daje w fantazji wyobrazić. Musiałaby co prawda ta fantazja zdobyć się na nie byle jaki wysiłek. Musiałaby bowiem wyobrazić sobie twór pozbawiony wszelkich barw, tzn. nie tylko pozbawiony kolorów, takich jak: czerwony, zielony, żółty itd., ale także tzw. barw neutralnych, tj. barwy białej, czarnej i szarej. Atomy bowiem żadnych w ogóle barw nie posiadają. Czy fantazja potrafi się zdobyć na takie wyobrażenie, czy też musi dla przedstawienia takiego wyzutego z wszelkich barw tworu odwołać się do pomocy abstrakcji, która niejako wykreśla z obrazu przedmiotu pewne jakości, jakie obraz ten zawiera, to sprawa do dyskusji.

12. W dziejach nowożytnych poglądów na istotę atomów wystąpiła jednak dość wcześnie opozycja przeciwko uważaniu atomów za drobne ciała. Wyrazem tej opozycji była tzw. dynamistyczna teoria materii, której autorem był żyjący w XVIII wieku uczony południowoślowiański, R. J. Boscovich.

Teoria ta powstała niewątpliwie pod wpływem tzw. monadologii [G. W.] Leibniza. Filozof ten nie wierzył w istnienie niepodzielnych cielesnych atomów, mających przecież pewne wymiary przestrzenne. Cokolwiek bowiem takie wymiary posiada, nie jest czymś prostym, czyli niezłożonym, lecz składa się z części, choćby nawet te części nie dały się od siebie faktycznie oddzielić. Zdaniem Leibniza żadne, choćby najmniejsze ciało nie jest prostym indywiduum, lecz zbiorowiskiem podzielnych jeszcze części. Dlatego to Leibniz w poszukiwaniu prawdziwie niepodzielnych jednostek, które by miały być ostatecznymi cegiełkami w budowie świata, zrezygnował z poszukiwania ich między ciałami. Naturę tych prostych jednostek, z których składa się świat, należy raczej — zdaniem Leibniza — przedstawiać sobie na podobieństwo dusz, czyli jaźni, niż na podobieństwo ciał. Każda

jaźń, każde indywiduum psychiczne jest właśnie czymś prostym, w czym nawet w myśli niepodobna wyróżnić części ani składników. Zgodnie z tymi rozważaniami, ostatecznymi cegiełkami w budowie świata są — wedle Leibniza — istoty duchowe, które nazywał monadami. Monady owe rozwijają samorzutną działalność, nie pobudzone do niej przez nic, co jest poza każdą z nich. Monady są więc z swej natury istotami działającymi.

Otóż te wyłożone właśnie pokrótce poglądy Leibniza stały się pobudką, która skłoniła Boscovicha do przekształcenia mechanistycznej teorii atomu na dynamiczną. Boscovich przyjmuje pogląd Leibniza, iż to, co posiada wymiary przestrzenne, nie może być czymś prostym, lecz musi się składać z części. Nie posiadające już części proste indywidua, które są ostatecznymi cegiełkami w budowie wszechświata, a więc prawdziwe atomy, muszą być wedle Boscovicha tworamii nie posiadającymi wymiarów przestrzennych. Cóż to są jednak za twory, które nie posiadają żadnych wymiarów, a więc nie posiadają żadnej długości ani grubości, ani szerokości? Takimi tworamii są punkty geometryczne. Zatem atomy, skoro się przez nie rozumie proste i pozbawione części ostateczne składniki ciał, muszą być punktami bez żadnych wymiarów.

Atomisci, którzy uważali atomy za drobne ciała, wyobrażali je sobie na wzór sprężystych kulek bilardowych, które przy zderzeniu odbijają się od siebie. Jednak proces sprężystego odbicia przebiega u ciał sprężystych w ten sposób, że ciała przy zderzeniu spłaszczają się nieco i przez to zagęszczają się, wskutek czego budzi się w nich siła reakcji sprężystej. W taki sposób nie można pojmować odbicia się jednego atomu od drugiego. Wszak atomy mają być pod każdym względem niezmiennie, a więc też niezmiennie pod względem swego kształtu. Nie można więc przyjmować, iż przy zderzeniu ulegają one deformacji. Nie można więc wyjaśniać powstawania po zderzeniu siły odrzucającej jeden atom od drugiego w taki sam sposób, w jaki sobie jej powstanie tłumaczy przy zderzeniu ciał sprężystych. Musimy natomiast przyjąć jako fakt pierwotny istnienie siły odpychającej, która działa między atomami i która im się nie pozwala między sobą złączyć w jedno. Musimy uważać atomy za punkty będące centrami sił repulsywnych. Z drugiej strony, musimy atomy uważać za centra sił atrakcyjnych, tzn. przyciągających, aby wyjaśnić ten fakt, że atomy skupiają się w wielkie zbiorowiska, jakimi są ciała, które postrzegamy. Demokryt tłumaczył tworzenie się zwartych skupień atomów naiwną hipotezą, iż atomy wyposażone są w haczykowate wyrostki, którymi się szczepiają z sobą. Skoro atomy są tylko punktami bez wymiarów, to ten sposób wyjaśniania faktu powstawania zwartych ich skupień odpada. Punkty bowiem żadnych wyrostków nie posiadają. Jeśli się z atomów tworzą zwarte ich skupienia, do których rozerwania potrzebna jest olbrzymia siła, to możliwe jest to tylko wtedy, jeśli od każdego atomu wychodzi siła chwytająca przepiętnie każdy inny atom, który się do niego zbliży na małą odległość. Tej sile przyciągającej przeciwdziała wspomniana poprzednio siła odpychająca i gra tych sił utrzymuje atomy w pewnej od siebie odległości, nie pozwalając się zarazem jednemu z nich zbyt oddalić się od drugiego.

W ten to sposób Boscovich dawny mechanistyczny model atomistycznej struktury ciał, który wszelkie oddziaływanie atomów na siebie sprowadza do bezpośredniego potrącania jednego atomu przez drugi lub do zahaczania się ich o siebie, zastępuje modelem dynamicznym, w którym oddziaływanie atomów na siebie nie wymaga bezpośredniego między nimi kontaktu. Same atomy traktuje Boscovich jako coś zasadniczo odmiennego

od ciał podpadających pod zmysły. Uważając atomy za punkty bez wymiarów, czyni Boscovich z nich twory niedostępne wyobrażeniu nawet w fantazji. Punkty bez wymiarów nie dają się bowiem nawet w najbujniejszej fantazji wyobrazić. Ci, dla których z pojęciem materii wiąże się coś wyobraźnego, coś w zasadzie choćby podobnego do ciał, które postrzegamy, gotowi by może powiedzieć, że teoria Boscovicha pozbawia atomy charakteru materialnego, że dematerializuje ona atomy. Słuszność takiej oceny tej teorii zależy od sensu, jaki się łączy z tak bardzo — jak to już widzieliśmy — wieloznacznym terminem "materia". Jeśli się z tym terminem wiąże to znaczenie, jakie występuje u Kartezjusza, dla którego charakterystyczną cechą materii jest przestrzenna rozciągłość, to przy tym znaczeniu tego terminu należy uznać, iż Boscovich pozbawia atomy charakteru materialnego. Kartezjuszowskie pojęcie materii nie jest jednak bynajmniej jedynym.

13. Boscovich zastępując pojęcie atomu jako małego ciała, posiadającego pewne wymiary przestrzenne, pojęciem atomu, który jest punktem i jako taki nie posiada żadnych wymiarów, chciał przez to usunąć nie tylko tę trudność, jaka — jego zdaniem — łączyła się z pojęciem czegoś rociągłego i niepodzielnego. Przyjęcie, iż istnieją atomy jako ciała o pewnych, choć minimalnych rozmiarach, które opierają się wszelkiemu podziałowi, nasuwa bowiem jeszcze pytanie, czym się tłumaczy spoistość atomu, która nie pozwala go rozzerwać. Boscovich przyjmując, że atomy są punktami bez wymiarów, usuwa z pojęcia atomu wspomnianą wyżej zagadkę.

W wieku XIX powstała jednak teoria atomów, która traktowała je jako ciała posiadające pewne wymiary i pokusiła się o wyjaśnienie, skąd się bierze ich niepodzielność. Teoria ta, znana pod nazwą teorii wirów atomowych, została skonstruowana przez fizyka angielskiego W. Thomsona, który za swe zasługi naukowe otrzymał tytuł lorda Kelwina. Thomson oparł swą teorię na wynikach, do których doszedł niemiecki fizyk [H.] Helmholtz w swych badaniach nad ruchami cieczy. Opierając się na wynikach Helmholtza, dochodzi Thomson do wniosku, że gdyby w cieczy wolnej od tarcia wewnętrznego (tzn. cieczy bez lepkości) istniały pewnego rodzaju pierścienie wirujące podobne do tych, które widzimy w postaci kółek z dymu, jakie niekiedy puszczają palacze papierosów, to pierścienie te nie mogłyby zostać w żaden sposób rozbite, lecz utrzymywałyby się w cieczy bez końca. Owe pierścienie wirowe posiadają więc pewne własności, który przypisuje się atomom, są mianowicie niepodzielne i niezniszczalne. Otóż wychodząc od takich rozważań, postawił Thomson śmiałą hipotezę, że wszechświat wypełniony jest w sposób ciągły i bez luk jakąś cieczą doskonałą, tzn. cieczą bez wszelkiej lepkości. W cieczy tej istnieją jednak pierścienie wirowe o wspomnianych wyżej własnościach niezniszczalności i niepodzielności i te pierścienie są właśnie tym, co się nazywa atomami. Ich spoistość, która uniemożliwia ich podział, znajduje swe wyjaśnienie w samych prawach mechaniki i nie przedstawia żadnej nierozwiązalnej zagadki. Hipoteza Thomsona, jakkolwiek pozwalała wyjaśnić nie tylko spoistość atomów, lecz także wiele innych własności i procesów świata atomowego, nie zdołała się utrzymać i posiada dziś tylko wartość historyczną.

III.

14. Współcześnie już z działalnością Thomsona poczęły do fizyki przenikać nowe myśli, które zasadniczo zmieniały zarówno pogląd na istotę ciał w ogóle, jak i poglądy na istotę

atomu. Do połowy XIX wieku za czołowy ideał fizyki uchodzi mechanika, tj. nauka ciał i działaniu sił. W prawach mechaniki szukano ostatecznego wyjaśnienia wszelkich zjawisk fizycznych. W drugiej połowie XIX wieku na równorzędne z mechaniką stanowisko zaczyna się wysuwać nauka o elektryczności. Rozwój tego działu fizyki, który zasięgiem swoim objął również naukę o promieniowaniu, a więc i optykę, doprowadził w ostatnich dziesięcioleciach do powstania teorii względności, teorii kwantów i mikrofizyki, tj. nauki o wewnętrznej strukturze atomów.

15. Nie wdając się w szczegóły, naszkicujmy w jak najkrótszych słowach istotne zmiany, jakie ten rozwój fizyki wniósł w interesujące nas zagadnienie. Otóż przede wszystkim zmieniło się pojęcie ciała. Fizyka newtonowska uważała bezwładność, a więc masę, za charakterystyczną cechę ciał, tj. za cechę, która wszystkim ciałom i tylko ciałom przysługuje. Fizyka ostatnich dziesiątków lat przypisuje masę nie tylko ciałom. Masa przysługuje także elementarnym ładunkom elektrycznym, tzw. elektronom, masę posiada też i energia, w jakiegokolwiek przejawiałaby się postaci, posiada ją więc i światło. Fizyka newtonowska uważała masę ciała za miarę ilości materii, jaką dane ciało przedstawia. Przyrost masy uważała za równoznaczny z przybytkiem materii, ubytek masy za równoznaczny z ubytkiem materii. Dzisiejsza fizyka natomiast przyjmuje, że to samo ciało może posiadać różną masę zależnie od posiadanej energii. Masa pocisku rośnie, gdy prędkość jego wzrasta, maleje, gdy prędkość jego maleje. Ciało tracące energię przez promieniowanie zmniejsza swą masę, ciało odbierające energię promienistą powiększa swą masę. Gdy fizyk współczesny mówi, że masa ciała się zmienia, nie chce wcale przez to powiedzieć, że ciała tego ubyło lub przybyło. Masa przestaje więc być miarą ilości materii. Masa przestaje też być cechą charakterystyczną dla ciał. Słowem — pojęcie materii cielesnej, które w fizyce newtonowskiej było pojęciem ścisłym, mierzalnym, traci w fizyce współczesnej ten charakter, staje się pojęciem trudno uchwytym, ogólnikowym.³

16. Zmianie ulega też pojęcie atomu. W fizyce mechanicznej atom miał cechy demokrytowskiej materii. Był tym, co nie powstaje i nie ginie i co się nie zmienia w ciałach mimo zmian, jakim ciała ulegają. Był on ostatecznym, nierozkładalnym składnikiem ciał. W fizyce współczesnej przestał atom uchodzić za coś niezmiennego. Przestano go też uważać za ostateczny, nie posiadający części elementarny składnik ciał. Zjawiska promieniotwórcze doprowadziły do wykrycia zmienności atomów, wykazały też, że atomy nie są czymś prostym, lecz że posiadają zawiłą budowę. Rolę ostatecznych składników świata materialnego przyjęły w spuściznie po atomach ich składniki: elektrony, neutrony, pozytrony itd. Czyż więc one przejęły w spadku po atomach te cechy, które konstituowały demokrytowskie pojęcie materii, czy są tym, co nie powstaje i nie ginie? Otóż tak nie jest. Pozytrony łatwo łączą się z elektronami i wtedy obie cząstki znikają, przeobrażając się w falę elektromagnetyczną bardzo krótką. Odwrotnie też, może się w pewnych warunkach zdarzyć, że z fali takiej może powstać para złożona z elektronu i pozytronu. Elementarne składniki ciał nie są więc czymś niezniszczalnym ani niestwarzalnym. W ogóle poglądy współczesne na istotę tworów mikroświata, jak elektrony, protony itd., odbiegły niesłychanie daleko od poglądu, jaki fizyka mechanistyczna miała na istotę atomu. Atom przedstawiano sobie jako małą grudkę o pewnych rozmiarach i kształcie, masywną

i nieprzenikliwą. Dziś mówi się wprawdzie, że dla wyjaśnienia pewnych faktów danych w doświadczeniu trzeba zakładać, że elektrony są korpuskułami, tzn. małymi bryłkami, mówi się jednak równocześnie, że przy tym założeniu niepodobna wyjaśnić innych faktów, lecz że na to, aby te inne fakty wyjaśnić, trzeba założyć, że elektron jest grupą fal. Żaden jednak fizyk przyparty do muru, by ostatecznie zdecydował się, które z tych założeń odpowiada faktycznemu stanowi rzeczy, na pytanie to nie udzielił odpowiedzi, a może nawet odmówił nam prawa do stawiania takich pytań. W każdym razie jednak zabroni nam sądzić, że elektron jest naprawdę drobną bryłką, jakkolwiek z założenia tego korzysta przy wyjaśnianiu wyników pewnych eksperymentów.

17. Nie wdając się bliżej w te zawrotne kwestie, o których mówić językiem potocznym jest rzeczą niezmiernie niebezpieczną, możemy jednak stwierdzić, że to, co fizyka współczesna uważa za elementarne składniki ciał, nie jest dostępne naszej wyobraźni. Atomy Demokryta czy też atomy fizyki newtonowskiej można było sobie wysiłkiem wyobraźni naocznie przedstawić na obraz i podobieństwo ciał, z jakimi nas zmysły nasze zaznajamiają. W ówczesnym pojęciu materii tkwiło to, że wszelka materia musi być czymś, co jeśli nie jest postrzegalne, to jednak musi być przynajmniej na podobieństwo tego, co spostrzegamy, wyobrażalne. Toteż nic dziwnego, że ci, którzy dziś jeszcze tamtym pojęciem materii się posługują, są skłonni twierdzić, że fizyka współczesna przekreśliła materię, albowiem wykazała, że elementarne składniki ciał nie posiadają tych cech, które wedle ich pojęcia są dla materii istotne. Krótko mówiąc, gotowi są twierdzić, że ciała są bez reszty złożone z elementów, które nie są materialne. Z twierdzenia tego kuje się argument skierowany przeciwko materializmowi, który utrzymuje — jak wiadomo — że wszystko, co istnieje, jest materią. Argument ten byłby istotnie dla materializmu dotkliwy, gdyby użyty w nim wyraz "materia" posiadał to samo znaczenie, jakie wyraz ten posiada w sformułowaniu tezy materialistycznej. Widzieliśmy jednak w naszym przeglądzie historycznym, że termin "materia" bynajmniej nie jest jednoznaczny, lecz że różne z nim związane i wiąże się znaczenia. Był czas, w którym materialiści rozumieli wyraz "materia" w taki sam sposób, w jaki go rozumieją współcześni krytycy materializmu posługujący się przytoczonym właśnie argumentem. Byli to głosiciele tzw. mechanistycznego materializmu w XVIII i XIX w. Ci bowiem głosząc twierdzenie, że wszystko, co istnieje, jest materią, rozumieli je tak, że wszystko, co istnieje, jest ciałem dostępnym spostrzeżeniu lub przynajmniej dającym się na wzór ciał dostrzegalnych w fantazji wyobrazić.

18. Współczesny jednak materializm, mieniący się materializmem dialektycznym, wypowiadając swą materialistyczną tezę posługuje się pojęciem materii, które w naszym dotychczasowym wykazie jeszcze nie wystąpiło. To pojęcie materii pojawiło się bodaj po raz pierwszy u angielskiego filozofa [G.] Berkeleya, który — nawiasem mówiąc — był jak najradykałniejszym przeciwnikiem materializmu. Rozumiał on mianowicie przez materię to, co istnieje niezależnie od tego, czy ktoś je spostrzega lub w jakikolwiek sposób je sobie uświadamia, i co w tym oddziaływaniu na nasze zmysły wywołuje w nas spostrzeżenia. [...] Materia — to to, co istnieje niezależnie od podmiotu poznającego, materia — to świat względem podmiotu poznającego zewnętrzny i od niego w tym bycie niezależny [...]

Czy ten świat składa się z wyobrażalnych grudek-atomów, czy też z niewyobrażalnych elektronów [...], tego materializm dialektyczny nie przesądza, lecz sprawę tę pozostawia do

rozstrzygnięcia przyrodnikom. Materializm dialektyczny twierdzi tylko, iż taki świat zewnętrzny i niezależny od poznającego podmiotu istnieje i że wyczerpuje sobą wszystko, co istnieje. [...] Gdy idealista istnieniu materii zaprzecza, materialista głosi jej istnienie jako naczelną tezę swego światopoglądu.

Kazimierz Ajdukiewicz
Wiedza i Życie 1948 z. 1-2

Przypisy

1/ To, że według Heraklita, Anaksymenesa i Talesa każde ciało jest tylko czasowym wycinkiem materii (odpowiednio — ognia, powietrza i wody) należy rozumieć tak, że każde ciało powstaje («wyłania się») z materii, a ginąc (rozpadając się) obraca się znowu w materię.

2/ Por. pracę W. Sadego "Co to znaczy, że coś istnieje".

3/ Mowa tu o konsekwencjach zasady nieoznaczoności Heisenberga. W mikroświecie niektóre wielkości (położenie i pęd, czas i energia) można mierzyć tylko z dokładnością do pewnej stałej — nazywanej stałą Plancka.

Anna Lissowska

O POJĘCIU MATERII [1973]

Streszczenie

Autor przedstawia w artykule warunki, które powinna spełniać merytorycznie trafna definicja "materii", oraz sam taką — jego zdaniem trafną merytorycznie — definicję proponuje. Warunki te są następujące: a) definicja powinna być sformułowana wyłącznie w języku ontologii, a więc w języku nie zawierającym pojęć epistemologicznych, b) język ten powinien być uogólnieniem języka nauk empirycznych, c) definicja materii nie może pociągać żadnej ważnej tezy materialistycznej.

Język, w którym autor przedstawia własną propozycję definicji "materii" zawiera następujące terminy: "przedmiot", "ciało", "oddziaływanie". Przedmiot — to tutaj tyle, co konkretny (nie-zbiór). Ciało charakteryzuje autor jedynie przez podanie przykładów oraz kontrprzykładów (np. stół jest ciałem, a elektron nie). Natomiast oddziaływanie jest relacją dwuczłonową określoną na zbiorze przedmiotów, rozumianą tak samo, jak na gruncie fizyki.

Przedstawiona definicja "materii" jest definicją indukcyjną. Warunek wyjściowy ma postać: jeśli x jest ciałem, to x jest materialne (czyli wszystkie ciała są materialne). Zgodnie z warunkiem indukcyjnym każdy przedmiot, który oddziałuje na jakiś przedmiot materialny, lub na który oddziałuje jakiś przedmiot materialny, jest przedmiotem materialnym (czyli własność bycia materialnym jest przenoszona przez relację oddziaływania). Definicję powyższą można wyrazić swobodnie w następujący sposób: materialne są wszystkie ciała, oraz te przedmioty, które oddziałują z ciałami, bądź z przedmiotami, które oddziałują z ciałami, ... itd.

Tomasz Bigaj

Niniejsza praca składa się z dwóch części. W części pierwszej jest przedstawiona definicja materii, a w drugiej sformułowane są kryteria, które ta definicja powinna spełniać. Wykazuje się zgodność proponowanej definicji z przyjętymi kryteriami. W pracy nie jest w ogóle omawiana obszerna problematyka historyczna związana z pojęciem materii ani też współczesne dyskusje dotyczące tego tematu.

I.

Termin "materia" bywa używany w dwóch kontekstach. Raz mówi się o przedmiotach (objektach) materialnych, a drugi raz o materii. Innymi słowy, raz traktuje się termin "materia" jako pewien orzecznik (predykat), a drugi raz jako imię własne (nazwę). W tym drugim kontekście termin "materia" może być rozumiany dwojako. Najpierw jako nazwa zbioru wszystkich obiektów materialnych, a poza tym jako nazwa prasubstancji, wiecznego tworzywa wszechrzeczy. To drugie rozumienie zakłada istnienie prasubstancji — tezę co najmniej wątpliwą w świetle współczesnej nauki.

W niniejszej pracy będziemy zatem mówić zarówno o przedmiotach materialnych, jak i o materii, traktując ten ostatni termin wyłącznie jako nazwę zbioru wszystkich obiektów materialnych.

W dalszym ciągu potrzebne będą pewne symbole. Umawiamy się czytać:

$x \in M$ — jako — x jest przedmiotem materialnym;

M — jako — zbiór wszystkich obiektów materialnych (w skrócie — materia).

W definicji materii wystąpią trzy niezdefiniowane pojęcia: przedmiot, ciało, oddziaływanie. Poniższe uwagi na temat tych pojęć nie pretendują do rangi definicji.

Termin "przedmiot" rozumiemy czysto ontologicznie, w tym sensie, że nie każdy przedmiot musi być przedmiotem poznania. Zamiast mówić o przedmiocie moglibyśmy posłużyć się terminami "obiekt" lub "indywiduum". Przyjmujemy, że żaden przedmiot nie jest zbiorem. Stąd wynika, że żaden zbiór przedmiotów nie jest przedmiotem. Dopuszczamy natomiast możliwość, że pewne przedmioty składają się z innych przedmiotów. Zakładamy, że istnieje zbiór wszystkich przedmiotów, który oznaczamy literą P .

Termin "ciało" rozumiemy zgodnie z taką tradycją, według której ciałami są kamienie, drzewa, domy lecz nie są nimi atomy, elektrony, pola.¹ Ciała można też scharakteryzować jako obiekty posiadające newtonowskie atrybuty nieprzenikliwości, rozciągłości i bezwładności. Zakładamy, że istnieje zbiór wszystkich ciał. Oznaczamy go literą C .

Napis: $x \in C$, będziemy czytać: x jest ciałem. Zakładamy oczywiście, że każde ciało jest przedmiotem.

Z kolei kilka uwag na temat pojęcia "oddziaływanie". Zakładamy, że oddziaływanie jest relacją dwuczłonową, niekoniecznie symetryczną, określoną w zbiorze wszystkich przedmiotów. Zamiast pisać: x oddziałuje na y , stosujemy skrót xRy .

Należy zaznaczyć, że relację oddziaływania pojmujemy potencjalnie, tj. w ten sposób, że xRy nie tylko wtedy, gdy aktualnie zachodzi oddziaływanie x na y , lecz również wtedy, gdy oddziaływanie to zaszło, zajdzie lub może zajść.

Dodajmy, że pojęcie "oddziaływania" traktujemy jako uogólnienie odpowiedniego pojęcia z języka fizyki. Znaczy to, że pojęcie "oddziaływania" obejmuje nie tylko znane aktualnie typy oddziaływań (tj. silne, elektromagnetyczne, słabe i grawitacyjne), lecz wszystkie istniejące typy oddziaływań.

Możemy teraz przystąpić do sformułowania definicji materii: Materia jest to najmniejszy zbiór przedmiotów spełniający następujące dwa warunki:

1. jeśli $x \in C$, to $x \in M$;
2. jeśli $x \in M$ i yRx i xRy , to $y \in M$.

Powyższą definicję można sformułować bardziej obrazowo:

Materia jest to najmniejszy zbiór przedmiotów zawierający ciała i domknięty ze względu na symetryczne oddziaływania.²

II.

Sens materializmu, jak również sens przeciwstawianych mu kierunków zależy od znaczenia różnych pojęć, a przede wszystkim od znaczenia pojęcia "materia". Z tego powodu definicja materii nie może być oceniana wyłącznie pod względem formalnym, lecz trzeba wziąć pod uwagę także merytoryczną trafność takiej definicji. To drugie zadanie jest znacznie trudniejsze niż pierwsze.

Naszym zdaniem, ocena merytorycznej trafności definicji materii powinna być przeprowadzona w następujący sposób: Należy przeanalizować i wyprecyzować sens jaki posiada doktryna materialistyczna. Stąd w naturalny sposób wynikają pewne warunki, z którymi zgodność będzie sprawdzianem merytorycznej trafności definicji materii.

W niniejszej pracy nie będziemy przeprowadzać całej skomplikowanej analizy materializmu, lecz zacytujemy wyniki nieopublikowanej pracy Z. Augustynka. Mówiąc najkrócej, wyniki te dają się ująć w jednym twierdzeniu: materializm powinien być sformułowany w języku ontologii empirycznej. Twierdzenie to posiada trzy składowe:

1. Materializm powinien być sformułowany w języku ontologii. Innymi słowy, w języku materializmu nie mogą wystąpić terminy z języka teorii poznania, dotyczące relacji przedmiot poznania — podmiot poznający. Żeby warunek ten był spełniony, potrzeba aby definicja materii była czysto ontologiczna, tj. aby jej *definiens* zawierał wyłącznie terminy z języka ontologii.

2. Materializm powinien być sformułowany w języku będącym uogólnieniem języka nauk empirycznych.

Znaczy to, że w języku materializmu powinny się znaleźć terminy należące do języka nauk empirycznych lub będące uogólnieniem takich terminów. Chodzi tu oczywiście o zagwarantowanie związku materializmu z naukami empirycznymi i, co za tym idzie, związku z doświadczeniem. Bez związku z doświadczeniem materializm może być wyłącznie doktryną spekulatywną, nienaukową.

Stąd w szczególności wynika, że definicja materii powinna zawierać w definiensie terminy należące do języka nauk empirycznych lub będące uogólnieniem takich terminów. Można łatwo dostrzec, że proponowana definicja spełnia ten warunek, gdyż termin *ciało* jest wzięty z języka fizyki, a termin *oddziaływanie* jest uogólnieniem odpowiedniego terminu fizyki.

3. Żadna ważna teza materializmu nie może być zdaniem analitycznym.

Chodzi tu przede wszystkim o następujące tezy materializmu:

tezę o materialności świata,

tezę realizmu ontologicznego,

twierdzenia dotyczące różnych atrybutów materii, jak np. czasoprzestrzenność, zmienność, podleganie prawom.

Aby powyższy warunek był spełniony, z definicji materii (z samej definicji) nie może wynikać, że:

każdy przedmiot jest materialny,

każdy przedmiot istnieje obiektywnie,

każdy przedmiot materialny posiada takie lub inne atrybuty.

Szczególnie ostatnia z tych implikacji byłaby niebezpieczna. Wiadomo, że lista atrybutów materii ewoluowała razem z fizyką. Być może, że już niedługo będziemy musieli dokonać w niej nowych poprawek. Jeśli poglądy takich fizyków, jak [G.F.] Chew, [Z.] Chyliński, [W.] Zimmermann, okażą się słuszne, to z listy atrybutów materii trzeba będzie skreślić czasoprzestrzenność (według tych autorów czasoprzestrzenność jest cechą obiektów makroskopowych, która nie przysługuje obiektom mikroskopowym). Gdyby czasoprzestrzenność była definicyjną cechą materii, to trzeba by uznać, że makroskopowe obiekty materialne składają się z mikroskopowych obiektów niematerialnych.

Jest oczywiste, że z proponowanej definicji materii nie wynika żadna ważna teza materializmu, a więc i ostatni warunek jest spełniony.

Józef Misiek

Studia Filozoficzne 1973 nr 3

Przypisy

1/ Tak podana charakterystyka pociąga za sobą definicję terminu "ciało" odwołującą się do epistemologicznego pojęcia obserwowalności. To zaś stoi w sprzeczności ze sformulowanym niżej wymogiem, aby materializm był sformułowany w języku ontologii.

2/ Z zaproponowanej definicji "materii" wynika, że $\bigwedge x [x \text{ jest materialne} \rightarrow \bigvee y (x \text{ oddziałuje na } y \vee y \text{ oddziałuje na } x)]$ (przy założeniu, że każde ciało oddziałuje z jakimś przedmiotem). Interesujące może być określenie warunków, przy spełnieniu których zachodziłaby implikacja odwrotna — co pozwoliłoby na zastąpienie indukcyjnej definicji "materii", definicją równoważnościową: x jest materialne zawsze i tylko wtedy, gdy x na coś oddziałuje lub na x coś oddziałuje. Warunkiem takim może być np. założenie (intuicyjnie do przyjęcia), że nie istnieją zbiory przedmiotów oddziałujących, nie będących ciałami, zamknięte na relację oddziaływania. Na marginesie zauważmy, że jeśli nawet przyjąłbyśmy istnienie takich przedmiotów, to i tak byłyby one zupełnie niepoznawalne.

Tomasz Bigaj

WERSJE MATERIALIZMU [1984]

Streszczenie

Materializm to stanowisko przypisujące cechę bycia materialnym pewnemu (najczęściej dość obszernemu) typowi przedmiotów. Autor przyjmuje, że: x jest materialnie $\equiv \forall y [x \neq y \wedge (x \text{ jest powiązane kauzalnie z } y)] \vee \forall y \forall z [(y \text{ jest częścią } x) \wedge (z \text{ jest częścią } x) \wedge (y \text{ jest powiązane kauzalnie z } z)]$. Pogląd materialistyczny może występować w różnych wersjach w zależności od tego, jakim przedmiotom przypisuje się wyżej wymienioną charakterystykę.

W ramach sporu o uniwersalia wyróżnia się dwie grupy przedmiotów: konkrety i abstrakty, czyli w ujęciu autora zbiory. Zbiory mogą składać się z konkretów, bądź zbiorów konkretów, bądź zbiorów zbiorów konkretów itd. Stanowisko realistyczne przyjmuje istnienie co najmniej jednego typu zbiorów, natomiast nominalizm uznaje istnienie jedynie konkretów.

Autor wyróżnia cztery typy stanowisk materialistycznych: a) materializm nominalistyczny, zgodnie z którym istnieją tylko konkrety, i wszystkie konkrety (czyli wszystkie przedmioty) są materialne, b) materializm realistyczny skrajny, zgodnie z którym zarówno wszystkie konkrety, jak i wszystkie abstrakty są materialne, c) materializm realistyczny umiarkowany, zgodnie z którym wszystkie konkrety są materialne, natomiast abstrakty co prawda istnieją, ale nie są materialne, d) materializm realistyczny pośredni, zgodnie z którym wszystkie konkrety oraz niektóre abstrakty są materialne. Cechą wspólną wszystkich wymienionych stanowisk jest przypisywanie materialności wszystkim konkretom, różnią się one natomiast w kwestii abstraktów (zbiorów).

Autor odrzuca materializm nominalistyczny, jako niezgodny z matematyką i rozwiniętymi naukami empirycznymi. Odrzuca również materializm realistyczny skrajny, przyjmując za pewnik istnienie niematerialnych zbiorów (czasu, przestrzeni itp.). Z dwu pozostałych stanowisk Augustynek woli materializm realistyczny w wersji pośredniej, jako bardziej adekwatny względem wyznawanej przez siebie ontologii ewentystycznej.

Tomasz Bigaj

WSTĘP

Sens tezy materializmu zależy od dwóch czynników: od definicji cechy bycia materialnym oraz od określenia typu (*resp.* typów) przedmiotów, którym się cechę tę przypisuje. Formułując tezę materializmu zwykle uwzględnia się czynnik pierwszy, drugi natomiast nierzadko — ignoruje. Pociąga to brak precyzji tej tezy, a więc i materializmu jako systemu filozoficznego.

W niniejszym artykule rozważam przede wszystkim ów drugi czynnik sensu tezy materializmu. A chodzić mi będzie jedynie o dwie z wchodzących tu w grę klas przedmiotów, mianowicie tzw. konkretnych (indywiduów) oraz tzw. abstrakcyjnych (uniwersaliów). Implikuje to konieczność spojrzenia na materializm z punktu widzenia sporu o uniwersalia, czyli kontrowersji między nominalizmem a realizmem.

APARAT POJĘCIOWY

Wykonanie postawionego wyżej zadania wymaga sprecyzowania znaczenia szeregu pojęć. Głównie: indywiduum i uniwersalia, oraz przedmiotu materialnego; a także — na marginesie — pojęć: przedmiotu «w ogóle» oraz istnienia (przedmiotów).

Często używać będą pojęcia przedmiotu. Rozumiem je jako odnoszące się do tego, co jest jakieś, posiada pewną (co najmniej jedną) własność. Jeśli — jak się wydaje — wszystko jest jakieś, to wszystko jest przedmiotem (także i to, co nie istnieje). Konsekwencja ta wyklucza nierezadką w literaturze identyfikację przedmiotów z rzeczami. Uważam, że każda rzecz jest przedmiotem, ale nie *vice versa*; również własności rzeczy (i nie tylko rzeczy) są przedmiotami.

Realisci (w sporze o uniwersalia) dzielą (istniejące) przedmioty na indywidua i uniwersalia. Jako realista robię to i ja. Podział ten uważam za wyczerpujący (obejmujący wszystkie istniejące przedmioty) oraz rozłączny, *ergo* — w tym przypadku — dychotomiczny. Wynik stąd, że indywidua to nie-uniwersalia, zaś uniwersalia — to nie-indywidua. Jest to dogodny punkt wyjścia dla charakterystyki obu tych typów przedmiotów. Wystarczy bowiem określić jeden z nich, aby otrzymać — przez negację — określenie drugiego.¹

Powszechnie się mniema, że zbiory mnogościowe są uniwersaliami; podzielał to przekonanie. Trwa natomiast dyskusja czy (wszystkie) uniwersalia są zbiorami; a to wobec znanego faktu występowania różnych i zarazem koekstensywnych własności. Wbrew temu faktowi przyjmuję założenie, że uniwersalia są zbiorami.

Podejmując to ryzyko zyskuje się to, że stary spór o uniwersalia, tj. o ich istnienie, redukuje się do współczesnego sporu o zbiory. W tej formie występuje on nie tylko w filozofii matematyki, lecz także w filozofii nauk empirycznych, przede wszystkim — przyrodniczych. Nadto — co ważniejsze — założenie to ułatwia konstrukcję istotnych tutaj charakterystyk: uniwersaliów, czyli zbiorów, oraz indywiduów. Albowiem opozycja: indywidua—uniwersalia przechodzi w opozycję: indywidua—zbiory.

Czym są indywidua, a czym zbiory? Indywidua, a przynajmniej niektóre ich rodzaje, można określić ostensywnie, przez wskazanie egzemplarzy tych rodzajów. Tego samego nie można dokonać w stosunku do zbiorów. Mimo to, zbiory łatwiej zdefiniować niż indywidua, a to dlatego, że istnieje rozbudowana teoria zbiorów, mianowicie teoria mnogości.

Sytuację komplikują jednak dwie okoliczności. Po pierwsze, sformułowano wiele różniących się pojęciowo systemów teorii mnogości. Wobec tego, pojęcie zbioru wykazuje pewną relatywność — jest odniesione do określonego systemu tej teorii. Obecnie najbardziej reprezentatywny jest system Zermela—Fraenkla (ZF); można więc uznać go tutaj za wyróżniony.

Po drugie, we wspomnianych systemach — w tym także w ZF — pojęcie zbioru (oprócz innych, np. relacji przynależności elementu do zbioru) jest pierwotne, *ergo* nie jest zdefiniowane normalnie. Ale jako pierwotne zadane jest aksjomatycznie: zbiory to przedmioty, które spełniają aksjomatykę teorii mnogości, czyli przy naszym wyborze — aksjomaty teorii ZF.

Opierając się na przyjętym uprzednio założeniu, że indywidua nie są zbiorami, można otrzymać z podanej wyżej aksjomatycznej definicji zbioru (w ZF) również aksjomatyczną definicję indywiduum. Oczywiście brzmi ona: indywidua to przedmioty, które nie spełniają

aksjomatów teorii mnogości (ZF).

Sformułowana charakterystyka indywiduum może nie zadowalać jako negacyjna i zbyt abstrakcyjna. Zazwyczaj w kontekście rozważań ontologicznych o indywiduach (konkretach) i zbiorach (uniwersaliach) wprowadza się bardziej specjalną charakterystykę indywiduum. Na przykład, że są to rzeczy albo zdarzenia albo procesy, czyli rodzaje przedmiotów bliżej nam znane z doświadczenia. Do sprawy tej jeszcze powrócę.

Obecnie przejdę do określenia przedmiotu materialnego. Mam tu na myśli definicję ontologiczną, tj. określenie przez własności samego przedmiotu, a nie przez jego stosunek do podmiotu poznającego. Teza materializmu, posługująca się tym pojęciem, jest bowiem — co jest jasne — twierdzeniem ontologicznym.

Z tego punktu widzenia za materialny uważa się często przedmiot zlokalizowany czasowo i przestrzennie (punktowo lub obszarowo) oraz wchodzący w kauzalne powiązania (oddziaływania fizyczne). Analizując to określenie trzeba — niestety — zrezygnować z dwóch pierwszych składników występujących w jego definiesie. Po pierwsze bowiem, w stosunku do świata jako całości (wszechświata), który traktuje się jako przedmiot materialny (co czynią nie tylko materialści), nie ma sensu mówić o lokalizacji czasoprzestrzennej: względem czego bowiem czasowo i przestrzennie zewnętrznego (co jest immanentną cechą lokalizacji) świat ma być zlokalizowany? Po drugie, lokalizacja czasoprzestrzenna (nie tylko punktowa, ale także obszarowa) tzw. mikroobiektów jest w pewnych sytuacjach (ostre pędy i ostre energie) zupełnie nieokreślona, co wynika z relacji nieoznaczoności mechaniki kwantowej. A przecież objekty te są materialne!

Z omawianej definicji dla charakterystyki przedmiotu materialnego pozostaje zatem jedynie powiązanie kauzalne, które traktuję — jak czyni się to obecnie w fizyce — jako oddziaływanie fizyczne; w szczególności wymienia się cztery typy oddziaływań: grawitacyjne, elektromagnetyczne, słabe i jądrowe (lista ta ulega obecnie poszerzeniu — o oddziaływania między kwarkami, silniejsze od jądrowych). W rezultacie poszukiwana tutaj definicja brzmi: przedmiot materialny to taki, dla którego (1) istnieje inny, różny odeń przedmiot, z którym wchodzi on w relację kauzalną, lub (2) istnieją dwa takie różne odeń przedmioty, które są jego częściami, a które wchodzą między sobą w relację kauzalną.

Warunek drugi (2) tej definicji jest konieczny ze względu na to, że świat jako całość nie spełnia warunku (1): wszak nie istnieje różny odeń przedmiot powiązany z nim kauzalnie; spełnia on jednak oczywiście, sformułowany (dlań) warunek (2). Przedmioty mniejsze od świata, ale złożone, spełniają oba warunki (1) i (2). Jeśli zaś istnieją absolutnie elementarne cząstki, to spełniają tylko warunek (1). Warto zauważyć, że powyższa kauzalna definicja przedmiotu materialnego jest bardzo bliska definicji skonstruowanej przez J. Miśka [...] i przez ostatnią zresztą zainspirowana.

Na zakończenie analizy aparatu pojęciowego szersza uwaga dotycząca pojęcia istnienia. Odnośnie do tego znaczenia przyjmę — za [W. v. O.] Quinem — znany pogląd, że istnieć to tyle, co być wartością zmiennej poddanej szczegółowej kwantyfikacji. Krócej: istnienie przedmiotu jest wyrażone przez kantyfikator szczegółowy; nie jest ono zatem własnością tego przedmiotu.

Wynika stąd od razu, że zdania o istnieniu mówią zawsze o przedmiotach określonego rodzaju (np. krokodylach, kwarkach itp.). Albowiem zdania z kwantyfikatorem szczegółowym w swej egzystencjalnej (Quine'owskiej) interpretacji rozumie się tak: "istnieje x takie,

że *x* jest..." (za kropki podstawiany jest predykat oznaczający ów rodzaj przedmiotów).

Po drugie, z takiej interpretacji pojęcia istnienia wynika, że przyjmuję wyłącznie jeden «sposób» istnienia, mianowicie ów «kwatyfikatory» Inaczej — nie odróżniam różnych «sposobów» istnienia, w szczególności tzw. «realnego» i «idealnego». Reasumując: przedmioty danego rodzaju istnieją albo nie istnieją; ekwiwalentnie: po prostu są albo ich nie ma. To ostatnie znaczy, że nie widzę także różnicy między "istnieć" a "być", czyli między "istnieniem" a "byciem".

Wprowadzeniu wymienionych (i innych jeszcze) «sposobów» istnienia towarzyszą dwie faktyczne okoliczności, które jednak tego wprowadzenia — moim zdaniem — bynajmniej nie usprawiedliwiają. Pierwsza z nich to duże różnice w typie przedmiotów, o które chodzi, np. między indywiduami a zbiorami (czasem pierwsze uważa się za istniejące «realnie», drugie zaś — za istniejące «idealnie»). Okoliczność druga to duże różnice w typie kryteriów istnienia dla zasadniczo różnych typów przedmiotów: inne są kryteria istnienia indywiduów, inne zaś — zbiorów. Nie trzeba zapominać, że w obrębie indywiduów (załóżmy, że są to rzeczy) występują bardzo różne kryteria istnienia; np. dla mega- i makroobiektów — kryterium obserwacyjne, zaś dla mikroobiektów — tzw. kryterium eksplanacyjne (angażujące także obserwację, ale nie samych mikroobiektów, lecz śladów ich działania na makroobiekty). Podejrzewam, że w obrębie zbiorów także występują różniące się od siebie kryteria istnienia w zależności od typu zbiorów.

SPÓR O ZBIORY

Zanim przejdę do sedna tego artykułu, czyli spojrzenia na materializm z punktu widzenia sporu o uniwersalia, a ściślej — o zbiory, zanalizuję ten spór. Oczywiście, w ramach sformowanego wyżej aparatu pojęciowego.

Do tego celu przyjmę dwa zdroworozsądkowe założenia. Po pierwsze, że istnieją indywidua; zaś po drugie, że jeśli istnieją zbiory, to są one ufundowane w indywiduach. Zbiór o tej własności to taki, który jest zbiorem indywiduów lub zbiorem takich zbiorów lub zbiorem ostatnich zbiorów, *etc.* Wyjątek od tej reguły stanowi zbiór pusty, do którego, *ex definitione*, nie należy żadne indywiduum; jest on jednak konieczny w strukturze teorii mnogości.

Uzasadnieniem tych założeń (pozateoretycznym) jest fakt, że nauki empiryczne, w których stosuje się teorię mnogości, *implicitie* zakładają istnienie indywiduów oraz, jak sądzę, także istnienie zbiorów (co najmniej pewnych) ufundowanych w indywiduach.

W ramach tych założeń nie ma miejsca na spór o to, czy istnieją indywidua: wyklucza go założenie pierwsze. Jest tu jednak miejsce na spór o to, czy — oprócz indywiduów — istnieją zbiory; jest to nowoczesna postać kontrowersji w sprawie uniwersaliów, ich istnienia.

Negatywną odpowiedź na to pytanie reprezentuje nominalizm. Jego teza brzmi: każdy przedmiot jest indywiduum; inaczej i krócej — istnieją tylko indywidua. Konsekwencją tej tezy jest twierdzenie, że zbiory (nie-indywidua) nie istnieją. Szczególnym przypadkiem tego stanowiska jest reizm [T.] Kotarbińskiego: każdy przedmiot jest rzeczą, czyli istnieją tylko rzeczy (jako że, według Kotarbińskiego, indywidua są rzeczami i tylko one). Chodzi tu o pierwszą fazę rozwoju reizmu, w następnej (po krytyce [K.] Ajdukiewicza) wymienione wyżej twierdzenie o zbiorach nie ma sensu.

Odpowiedź pozytywną na postawione wyżej pytanie stanowi realizm. Teza jego głosi: **każdy przedmiot jest indywiduum albo zbiorem (zgodnie z wyżej przyjętym założeniem — ufundowanym w indywiduach); czyli oprócz indywiduów istnieją także zbiory.**²

Można wskazać na wielu współczesnych autorów, którzy z takimi lub innymi modyfikacjami reprezentują to stanowisko.

WERSJE MATERIALIZMU

Kontrowersja między nominalizmem a realizmem — tak sformułowanymi jak wyżej — umożliwia materialistom (jak i dualistom) zastosować cechę bycia materialnym tylko do **klasy indywiduów (jeśli uznaje on nominalizm) lub także do klasy zbiorów (jeśli uznaje on realizm).**

Teza dowolnego materializmu, takiej lub innej jego postaci, implikuje twierdzenie, że **każde indywiduum jest materialne.** Jak wiadomo, teza dowolnego dualizmu pociąga twierdzenie, że pewne indywidua są niematerialne (chodzi tu zwykle o Boga, umysły ludzkie itp.). Oczywiście według dualizmu, niektóre indywidua są materialne (chodzi tu o ciała, w tym ludzkie). *Nb.* ostatnie twierdzenie jest wspólne dla dualizmu i materializmu.

Dyskusja więc między materializmem a dualizmem (wyłączam tu spirytualizm, zgodnie z którym wszystkie indywidua są niematerialne) to spór o to, czy obok materialnych istnieją niematerialne indywidua. Kontrowersja ta zatem nie zależy od sporu o istnienie zbiorów, którego założeniem — w naszym ujęciu — jest istnienie indywiduów: obojętne tu jest, czy obok indywiduów przyjmuje się także zbiory, czy też nie.

W ramach owego sporu logicznie możliwe są cztery wersje materializmu, a ściślej — kluczowej tezy materializmu. Jeśli akceptuje się stanowisko nominalizmu w tym sporze, czyli przyjmuje się, że jedynymi przedmiotami są indywidua, to stąd oraz ze wspólnego twierdzenia dowolnego materializmu, że każde indywiduum jest materialne, wynika teza: **każdy przedmiot jest materialny.** Jest to teza materializmu nominalistycznego.

Ten pogląd występuje tylko w jednej — mianowicie powyższej wersji — i jawnie zakłada identyfikację wszelkich przedmiotów z indywiduami. Somatyzm Kortabińskiego jest szczególną formą tego materializmu, albowiem zakłada on nominalizm (w formie realizmu), a wszystkie indywidua (rzeczy) uważa za materialne (ciała). W języku tego materializmu każda rzecz (przedmiot) jest ciałem (jest materialna).

Jeśli aprobeuje się stanowisko realizmu, czyli zakłada, że przedmiotami (istniejącymi) są indywidua oraz zbiory (nie-indywidua), to możliwych jest kilka wersji materializmu, mianowicie trzy. Wersje tego realistycznego materializmu oznaczam tutaj przez MR1, MR2 i MR3. Pierwszy nazywam umiarkowanym, trzeci skrajnym, zaś drugi — pośrednim.

Materializm realistyczny umiarkowany (MR1) głosi, że wszystkie i tylko indywidua są materialne, zaś zbiory (wszystkie), które istnieją oprócz indywiduów, materialne nie są. A więc pewne przedmioty (indywidua) są materialne, inne zaś nie (zbiory). Pogląd to najbliższy materializmowi nominalistycznemu, z którym dzieli wyraźnie pierwszą część swej podanej wyżej tezy. Różni się odeń jednak tym, że akceptuje istnienie zbiorów (choć odmawia im materialnej natury). Większość materialistów realistycznych to zwolennicy takie właśnie stanowiska. Myślę, że grają tu pewną rolę ukryte sentymenty do nominalizmu dawnego materializmu.

Materializm realistyczny skrajny (MR3) deklaruje, że każde indywiduum jest material-

ne, a także że każdy zbiór jest materialny. A zatem wszystkie przedmioty są materialne. Twierdzenie to brzmi identycznie, jak teza materializmu nominalistycznego. Jednak znaczy ona tu coś innego: zakres pojęcia przedmiotu obejmuje tu zarówno indywidua, jak i zbiory, podczas gdy w materializmie nominalistycznym zakres ten ogranicza się do indywiduów. Stanowisko to stanowi czysto logiczną ewentalność. Na ile orientuję się w literaturze przedmiotu, nikt z materialistów nie reprezentuje takiej pozycji na serio. Sformułowane zaś wyżej twierdzenie — jeśli się je głosi — milcząco zakłada jego nominalistyczny sens.

Trzeci i ostatni materializm realistyczny to MR2, czyli tzw. pośredni. Usytuowany on jest rzeczywiście między obu wymienionymi wyżej realistycznymi stanowiskami, tj. MR1 i MR3. Głosi on, że każde indywiduum jest materialne, a wśród zbiorów tylko pewne są materialne, inne zaś — nie. A zatem pewne przedmioty są materialne (indywidua i niektóre zbiory) inne zaś są niematerialne (pewne inne zbiory). Jakie zbiory są według tego stanowiska materialne? Otóż «najbliższe» indywiduom, mianowicie zbiory indywiduów, czyli zbiory pierwszego typu logicznego. Pozostałe zbiory, tj. wyższego niż pierwszy typu, chociaż ufundowane w indywiduach, są oczywiście, bardziej abstrakcyjne i one (jako takie) są już niematerialne.

Adherentami takiego materializmu muszą być reprezentaci tzw. ewentyzmu (punktowego), materialistycznej ontologii, według której indywiduadami nie są rzeczy (jak to zwykle się zakłada), ale zdarzenia czasoprzestrzennie punktowe, a wszelkie inne przedmioty są zbiorami ufundowanymi w (takich) zdarzeniach. Rzeczy, procesy i przekroje czasowe stanowią w tej ontologii odpowiednie, specyficzne zbiory zdarzeń. Ponieważ zaś przedmioty wymienionych dopiero co typów w nieewentystycznym i niemnogościowym ich ujęciu jawnie spełniają warunki kauzalnego powiązania (oddziaływania fizycznego), to uznaje się je za materialne (jak oczywiście same zdarzenia punktowe). W ten sposób ewentyzm punktowy prowadzi nieuchronnie — przy materialistycznym rozumieniu zdarzeń — do materializmu realistycznego pośredniego, zgodnie z którym pewne zbiory (właśnie zbiory zdarzeń) uznać należy za materialne.

DYSKUSJA WERSJI MATERIALIZMU

Materializm nominalistyczny w dawnych wiekach był wersją dominującą wśród materialistów. Spotkać go można także często i w naszej epoce, szczególnie u tych materialistów (w tym pewnych marksistów), którzy zapominają o sporze o istnienie zbiorów.

Nie sposób tego materializmu brać obecnie na serio. Sprzężony z nim bowiem nominalizm wchodzi w ostry konflikt nie tylko z matematyką, która zakłada istnienie bardzo abstrakcyjnych zbiorów (bardzo wysokich typów logicznych). Wchodzi ona również w konflikt z naukami empirycznymi, które podlegają coraz szerzej matematyzacji — i między innymi dlatego (choć nie tylko) — przyjmują istnienie zbiorów. Jak dotąd zaś żadne triki ani uniki — zresztą nie rzadko wyrafinowane — nie są w stanie owej sprzeczności nominalizmu z nauką usunąć.

W tej sytuacji jedyną możliwą do przyjęcia jest jakaś realistyczna wersja materializmu. Tą też drogą, w jakimś sensie konieczną, idzie wielu współczesnych materialistów. Klasycznym przykładem jest tutaj [...] [D. M.] Armstrong [...].

Która jednak z trzech możliwych sformułowanych wyżej w naszym aparacie pojęcio-

wym wersji tego materializmu wydaje się optymalna? Odpowiadając posłużę się tu metodą eliminacji. Otóż mogło by się wydawać, że najbardziej możliwy do przyjęcia jest materializm skrajny (MR3). Zadowala on bowiem tych, według których «rzetelny» materializm to taki, który uznaje materialność wszelkich przedmiotów, czyli który twierdzi że wszystko jest materialne.

Ponieważ, jak już ustaliłem, zakres pojęcia przedmiotu obejmuje w tej wersji zarówno indywiduala, jak i (wszystkie) zbiory, to także te ostatnie (wszystkie!) są materialne. Oczywiście poglądu takiego nie można zaakceptować. Wystarczy bowiem wskazać na takie zbiory ufundowane w indywidualach (według ewentyzmu w zdarzeniach punktowych) jak: czas, przestrzeń (oczywiście — również czasoprzestrzeń) oraz prawa fizyki, a generalnie — prawa natury (traktowane jako pewne relacje między pewnymi własnościami rzeczy), które ewidentnie nie wchodzą w powiązania kauzalne. A zatem, według wprowadzonej definicji przedmiotu materialnego — nie należą — chociaż niewątpliwie istnieją — do takich przedmiotów. Warto dodać, że trudno znaleźć zwolennika takiego materializmu, w każdym razie głoszącego go jawnie.

Wobec tego może poszukiwanym optymalnym wariantem materializmu realistycznego jest materializm zwany tu umiarkowanym (MR1)? Głosząc, że tylko indywiduala są materialne, wyłącza on z obszaru przedmiotów materialnych wszystkie zbiory. Krócej — indywiduala są materialne, zbiory zaś — niematerialne. Jest to pogląd do przyjęcia. Odmacza się bowiem rzadką konsekwencją: podział (wszystkich) przedmiotów na indywiduala i zbiory pokrywa się z ich podziałem na materialne (indywidua) i niematerialne (zbiory). Uwzględni również fakty przemawiające przeciw materialności wymienionych wyżej zbiorów, jak: czas, przestrzeń i prawa fizyki. Stwierdziłem już uprzednio, omawiając tę wersję materializmu, że większość materialistów nastawionych realistycznie optuje za nią właśnie. Należą do nich przede wszystkim ci materialiści, którzy uznając istnienie «realne» zbiorów uważają je wszystkie za przedmioty «abstrakcyjne», *ergo ex definitione* nie mogące stanowić przedmiotów materialnych.

Mimo tylu jawnych plusów tej wersji materializmu, osobiście skłaniam się do wersji materializmu pośredniego (MR2), uznającej za materialne oprócz indywidualów także pewne zbiory, mianowicie zbiory tychże indywidualów, czyli mówiąc ogólnie — zbiory pierwszego typu logicznego. Motywacja tej opcji jest prosta: zdecydowanie bronię ontologii zwanej wyżej ewentyzmem (punktowym). Wyżej też pokazałem, że ontologia ta implikuje właśnie taką, a nie inną wersję realistycznego materializmu. Oczywiście materializm ten — podobnie jak umiarkowany — jest zgodny z faktami niematerialnego charakteru czasu, przestrzeni i praw fizyki. Są to bowiem (w ewentyzmie) zbiory wyższego typu logicznego niż pierwszy.

Powstaje tu jednak pewna trudność, którą tylko sygnalizuję. Otóż w związku z tym, że pewne zbiory wchodzą tu w powiązania kauzalne, należy sprecyzować, na czym te powiązania polegają (między zbiorami), i w ten sposób uzupełnić podaną wyżej definicję przedmiotu materialnego. Jest to jednak sprawa złożona i dlatego wymaga odrębnego rozpatrzenia (w trakcie rozbudowy ewentyzmu).

Na zakończenie przeprowadzę polemikę z ewentualnym zarzutem. Otóż wersje realistyczne materializmu: umiarkowanego (MR1) (tylko indywiduala są materialne), jak i pośredniego (MR2) (indywidua i pewne zbiory są materialne) mogą natrafić na zarzut, że

w istocie stanowią one wersje ... dualizmu. Wszak obie akceptują istnienie przedmiotów niematerialnych (MR1 — wszystkich, a MR2 — niektórych zbiorów). Wobec tego jedynym materializmem *sensu stricto* jest tylko ten, który głosi materialność wszystkich przedmiotów, a więc realistyczny skrajny (MR3) albo po prostu nominalistyczny.

Bezasadność tego zarzutu bez trudu można wykazać. Pochodzi on albo z błędnego przekonania, że materializm może być tylko nominalistyczny, tj., że zakłada on (implikuje) nominalizm. Albo bierze się z prymitywnego ujęcia samego materializmu. Wskazywałem już, iż nominalizm jest dla nauki nie do przyjęcia. Mogę dodać, że nie wynika on także z materializmu: materialista może być realista! Wreszcie formułujący zarzut ignorują sprawę najważniejszą: spór między materializmem a dualizmem toczy się nie o istnienie i materialność zbiorów, ale o istnienie niematerialnych indywiduów! Stwierdziłem dalej, że jeśli zakłada się już istnienie zbiorów, to brak podstaw, aby uważać je wszystkie za materialne (w użytym tu znaczeniu terminu "materialny").

Materializm realistyczny, za którym tu obstaję, przyjmuje całą bogatą serię przedmiotów niematerialnych. Są to zbiory: jeśli nie wszystkie, to na pewno wyższych niż pierwszy typów logicznych (czas, *etc.*).

A zatem wszystko, co istnieje (w ten sam sposób!), czyli rzeczywistość, «składa» się z dwóch warstw przedmiotów: materialnych indywiduów oraz niematerialnych zbiorów (wszystkich lub mających wyższy od pierwszego typ logiczny). Ale trzeba tu przypomnieć, że owa druga warstwa naszej rzeczywistości jest (egzystencjalnie) zależna od warstwy pierwszej. Albowiem zbiory, z których «składa» się warstwa druga, są według naszego założenia ufundowane w indywiduach, czyli przedmiotach tworzących pierwszą, bazową warstwę rzeczywistości.

Zdzisław Augustynek

Studia Filozoficzne 1984 nr 11-12

Przypisy

1/ Wylącznie negatywne określenie danego typu przedmiotów nie daje prostych kryteriów identyfikacji tych przedmiotów. Widać to zresztą na przykładzie poniżej podanej charakterystyki indywiduów.

2/ Można mieć wątpliwości, czy realizm zakładający istnienie jedynie zbiorów ufundowanych w indywiduach, pozostaje w zgodzie z matematyką (np. jak ufundowane byłyby liczby kardynalne?).

Tomasz Bigaj

SYSTEMOWY OBRAZ PRZYRODY [1972]

Streszczenie

W tekście autor daje wyraz *holistycznej* wizji przyrody.

Jeżeli jakiś przedmiot stanowi całość — a więc system (układ) swoich części — to własności tego przedmiotu nie są po prostu sumą własności jego części. O własnościach całości decydują bowiem nie tylko własności jej części wziętych «oddzielnie», lecz także relacje między częściami (*scil.* układ). Takie całości — o nieredukowalnych własnościach — występują zarówno w świecie podorganicznym (np. atomy), jak i organicznym (np. organizmy biologiczne) oraz nadorganicznym (np. wielosobowe organizacje).

Szczególnym rodzajem całości są systemy *naturalne*, tzn. systemy *otwarte*, znajdujące się w stanie trwałym. Są one otwarte, tj. zdolne do pobierania i usuwania tego, *czego obecność lub odpowiednio nieobecność jest konieczna do trwałości, czyli zachowania składników i ich układu.*

Zwykły proces «samonaprawy» w wypadku systemów szczególnie złożonych ulega w końcu zatrzymaniu; jego miejsce zajmuje jednak — w skali «gatunku» — samonaprawa przez «reprodukcję».

Systemy naturalne mają tendencję nie tylko do samonaprawy, lecz także do samodoskonalenia i włączania się (w charakterze podsystemów) w systemy bardziej skomplikowane: w nadsystemy. W tym właśnie kierunku zmierza «naturalna» ewolucja w przyrodzie.

Jacek Juliusz Jadacki

1. SYSTEMY NATURALNE STANOWIĄ CAŁOŚCI O NIEREDUKOWALNYCH WŁAŚCIWOŚCIACH

Każdy składnik atomu ma pewne własności (niektóre z nich, jak np. spin, są własnościami tak abstrakcyjnymi, że można je zdefiniować jedynie matematycznie), a sam atom jako całość również ma pewne własności. Właściwości atomu nie są redukowalne do dodanych do siebie własności wszystkich jego części. Gdybyśmy wzięli neutron, proton i elektron atomu wodoru i połączyli je na nowo w dowolny sposób, najprawdopodobniej nie otrzymalibyśmy wcale atomu wodoru. [...]

Powyzszy wniosek dotyczy również kluczowych organizmów świata organicznego. Gdybyśmy mogli, jakimś przemyślnym sposobem, rozczłonkować pewien organizm na komórki, cząsteczki i atomy, z których jest on zbudowany, a następnie odbudować, nie uśmiercając go przy tym, ten sam organizm (tzn. organizm o dokładnie takiej samej charakterystyce) otrzymalibyśmy z powrotem tylko wówczas, gdybyśmy zdołali (a potrafią dokonać tego niektóre gąbki) przyporządkować sobie wzajemnie wszystkie poszczególne komórki w dokładnie taki sam sposób, w jaki były połączone poprzednio. [...]

O istnieniu grupy nie przesądza więc po prostu fakt przynależności, lecz relacje, zachodzące pomiędzy jej członkami. [...] Okoliczność, iż w tworach fizycznych, takich jak atomy, elementy składowe pozostają we wzajemnej łączności dzięki oddziaływaniu pól wysokich potencjałów, natomiast organizmy zapewniają łączność pomiędzy swymi częściami

ciami za pomocą pewnych środków fizyko-chemicznych, podczas gdy w wieloosobowych organizacjach łączność opiera się na zasadach zupełnie innych, nie podważa bynajmniej holistycznego charakteru każdego z tych obiektów. [...]

2. SYSTEMY NATURALNE PODTRZYMUJĄ SWE ISTNIENIE W ZMIENIAJĄCYM SIĘ OTOCZENIU

Szczególny układ części i ich zależności, właściwy systemom samopodtrzymującym się i samoregulującym się, nazywany jest "stanem trwałym". Jest to taki stan, w którym energia bezustannie jest zużywana na podtrzymanie relacji, zachodzących pomiędzy częściami systemu oraz na zapobieganie unicestwieniu owych części. [...]

Techniczna definicja systemu naturalnego brzmi: "system otwarty, znajdujący się w stanie trwałym". Termin "otwartość" odnosi się do funkcji związanych z pobieraniem i wydalaniem, niezbędnych, by system "pozostawał w tym samym miejscu", czyli by podtrzymywał własny dynamiczny stan trwały, w którym się znajduje. Człowiek stanowi otwarty system naturalny; podobnie komórki, z których zbudowane jest ludzkie ciało, [...] i społeczeństwa, które człowiek współtworzy wraz z innymi ludźmi i pokrewnymi im organizmami. Człowiek jest więc realnie osadzony w świecie systemów naturalnych. [...]

Niewątpliwie w świecie fizycznym systemem podstawowym jest atom. Atomy bywają stabilne lub niestabilne. W pierwszym wypadku energie w strukturze atomu tak dokładnie się dopełniają, iż wzajemnie się równoważą i atom podtrzymuje swe istnienie w czasie i przestrzeni. [...] Funkcjonują zdane wyłącznie na własne siły, chyba że zagrożą im nadmierne temperatury lub biegnące ze znaczną prędkością cząstki (czy duże energie). Nawet wówczas okazują się jednak zdolne do przystosowań, niezbędnych do dalszego funkcjonowania, a polegających albo na błyskawicznych przekształceniach w strukturze elektronowej, albo na kompletnej reorganizacji całego zbioru pól atomowych. [...]

Organizmy są systemami otwartymi w ciągu całego swego życia. Nie mogłyby istnieć dłużej niż parę minut bez ciągłego pobierania i odprowadzania energii, substancji i informacji [...] [—] bez powietrza, bez wody, bez pożywienia, bez informacji zmysłowej, bez usuwania odpadków — w sumie, bez jakiegokolwiek interakcji czy komunikacji ze światem zewnętrznym. Żaden organizm nie jest zdolny do przeżycia w takich warunkach. [...]

Godnym uwagi organicznym zjawiskiem samozachowawczym, jest proces zwany homeostazą. Termin ten [...] odnosi się do precyzyjnie działających mechanizmów dostosowawczych u istot ciepłokrwistych. Pomimo zmian w otoczeniu zachowują one stałą temperaturę ciała, ciśnienie krwi, stopień stężenia cukru i żelaza; także wiele innych ważnych substancji i warunków nie ulega zmianom. [...]

Żywy organizm tak długo jak to tylko możliwe utrzymuje się w stanie pełnej sprawności i dokonuje napraw powstałych uszkodzeń (w procesach uzdrawiania i regeneracji). Jednak w wypadku organizmów bardzo złożonych proces ten nie trwa przez czas nieograniczony, a siły ich wyczerpują się nawet wówczas, gdy sam organizm jest jeszcze względnie nienaruszony (proces starzenia się). Aby przeżyć, gatunki takie zdołały wynaleźć metodę zachowywania ciągłości poprzez swego rodzaju samonaprawę: reprodukcję.¹ Zamiast wymieniania uszkodzonej lub zużytej części, gatunki owe wymieniają całe organizmy. [...]

[Znamiona systemów naturalnych wykazują również «organizmy» społeczne.]

Gdyby ludzie mieli łączyć się w grupy, kiedy by chcieli i na jak długo by chcieli, grupy i społeczności byłyby zjawiskami nader efemerycznymi. Gracz w piłkę nożną mógłby, gdyby mu przyszła na to ochota, usiąść na boisku w momencie podawania piłki, a żołnierz mógłby rzucić karabin, gdyby miał dosyć wojny. W rzeczywistości jednak tak się nie dzieje. Istnieją pewne reguły, przepisy i prawa, a także zasady, których przestrzegamy. Pewną rolę odgrywają obyczaje i zwykłe przyzwyczajenia, a także wrodzona człowiekowi tendencja do podporządkowywania się kulturze i społeczeństwu, w którym żyje. [...]

Organizacja grupy wieloosobowej przejawia zarazem pewien stopień sztywności i elastyczności. [...]

Podobnie jak wzbudzone atomy, czy organizmy znajdujące się w zmiennych warunkach, struktury społeczne bezustannie się przystosowują i dostosowują, zachowując stan trwałości. [...]

3. SYSTEMY NATURALNE AUTOKREUJĄ SIĘ W ODPOWIEDZI NA WYZWANIE OTOCZENIA

Autokreacja, o którą tutaj chodzi, nie jest tajemną jakością, wrodzoną istotom obdarzonym «duchem» czy «duszą». Jest odpowiedzią na zmianę warunków, której nie da się zrekompensować przez przystosowania do istniejącej struktury. W tym skromniejszym sensie autokreacja stanowi warunek wstępny ewolucji. Gdyby systemy naturalne miały jedynie zachowywać *status quo* w trakcie najróżniejszych napotykanym przemian, nie byłoby żadnej ewolucji, żadnych wzorców rozwoju, niczego co nazywamy postępem.² Rzeczy albo zdołałyby pozostać tym, czym są, albo zniknęłyby. Jednakże fakty pokazują, że wielu rzeczom udaje się nie tylko zrekompensować zgubne wpływy sił, oddziałujących z otoczenia, ale że są one ponadto zdolne do rozwoju. Systemy naturalne formują nowe struktury i nowe funkcje; tworzą same siebie w czasie. [...] Fakt, iż rzeczy rozwijają się w ten, a nie jakiś inny, całkowicie odmienny sposób, jest, z pewnymi zastrzeżeniami, całkowicie logiczny i przewidywalny. Do przewidywalnych cech charakterystycznych schematu rozwoju należy rosnąca koordynacja tworów poprzednio względnie odosobnionych, wyłanianie się pewnych ogólniejszych wzorców ładu, łączenie się jednostek w organizacje nadrzędne oraz postępujące doskonalenie pewnego typu funkcji i reakcji. [...] Bez względu na to, poprzez jakie formy ewolucja miałaby się realizować, jest niepodobniństwem, by zaprzestała dążenia ku porządkowi i integracji, złożoności i zindywidualizowaniu. [...]

Jest rzeczą bardzo interesującą, że stan końcowy materii we Wszechświecie winien być wysoce zintegrowanym stanem energetycznym, odznaczającym się dobrze zorganizowaną strukturą. [...]

Rozwój gatunków organicznych podlega również pewnemu określönemu schematowi, chociaż działanie ewolucji ogranicza się tu do wytwarzania losowych mutacji. [...] Złożoność strukturalna lub funkcjonalna nie jest celem ewolucji; jest jej wynikiem. Nie istnieje cel (lub też współczesna nauka nie potrafi nic o nim powiedzieć), tym niemniej istnieje pewien wzorzec: wzorzec samoprzekształcania się systemów w procesie interakcji. [...]

Umiejętność przetrwania, którą przejawiają systemy społeczne, w bardzo wielkiej

mierze zależy od ludzkiej umiejętności przystosowania się do zmieniających się okoliczności. Z racji uwarunkowania kulturowego, systemy społeczne osadzone są w środowisku jeszcze bardziej ruchliwym niż środowisko systemów biologicznych. Czym jest «rzeczywistość», mająca wpływ na instytucje społeczne, jednostki państwowe i gospodarcze, zależy nie tylko od tego, jak jest naprawdę, ale również od tego, co mniemają na ten temat członkowie czy przywódcy owych instytucji. [...]

Podobnie rzecz się ma w wypadku systemów ekonomicznych i politycznych: różnica pomiędzy powodzeniem a niepowodzeniem gospodarki lub rządu w dużej mierze zależy od tego, co ludzie na ten temat myślą. Postawy, przekonania i światopoglądy odgrywają zasadniczą rolę w kształtowaniu środowiska systemów społecznych. [...]

Systemy społeczne doświadczają również nacisków wywieranych z zewnątrz, przez inne systemy, grożące im zmianami lub zniszczeniem. Najpospolitszym z takich zagrożeń jest wojna. [...]

Systemy do tej pory autonomiczne poddane zostają kontroli zewnętrznej, nie tracąc jednakże całkowicie poprzedniej niezależności. Systemy raczej przyłączają się do supersystemów, niż są w nie włączane. Systemy większe nie powstają ze stopienia systemów mniejszych; jednostki zachowują pewną odrębność i spełniają istotne funkcje [...]. Tworzące się międzynarodowe bloki poprzecinane są międzynarodowymi porozumieniami gospodarczymi i powiązaniem dyplomatycznymi. Na «statku kosmicznym Ziemia» panuje ład coraz większy, choć ustalanie się owego ładu okupowane bywa nerwowym załamaniem jednostek gorzej przystosowanych. [...]

4. SYSTEMY NATURALNE PEŁNIĄ ROLĘ DWUKIERUNKOWYCH ŁĄCZNIKÓW W ŚWIECIE PRZYRODY

Ponieważ we wszystkich dziedzinach przyrody drogi rozwoju przebiegają podobnie, ewolucja przejawia dążność do nakładania jednych systemów na drugie, wedle pewnej ciągłej hierarchii, przy czym sfery: podorganiczna, organiczna i nadorganiczna ulegają przemianom. Organizacja przyrody przypomina złożoną, wielostopniową piramidę, gdzie u spodu znajduje się wiele systemów względnie prostych, u wierzchołka zaś nieliczne systemy złożone (lub jeden system najwyższy). Pomiedzy nimi wszystkie pozostałe systemy zajmują pozycje pośrednie; łączą szczeble wyższe z niższymi. W stosunku do własnych części stanowią całości, są zaś częściami wobec całości wyższego szczebla. [...]

Dzieje się tak dlatego, że hierarchie można rozłożyć do podsystemów różnych poziomów, nie rujnąc jednocześnie ich ogólnej organizacji. [...]

Poszczególne podsystemy pełnią w systemie złożonym rolę dwukierunkowych łączników. Wiążą mianowicie składniki systemu kontrolowane przez siebie (znajdujące się na szczeblu niższym) z tymi jego składnikami (ze szczebli wyższych), które sprawują kontrolę nad nimi samymi. Funkcja ta polega z jednej strony na koordynowaniu zachowań części własnych, a z drugiej na integracji owych ujednoczonych działań z zachowaniem innych składowych systemu. Jest to funkcja, którą wypełniać muszą wszystkie systemy naturalne, o ile mają przetrwać.

Ustrukturywanie hierarchiczne jest dobrze widoczne w świecie podorganicznym. [...]

Na przykład cząsteczka wody składa się z jednego atomu tlenu i dwóch atomów wodoru i aczkolwiek stanowi jedność, której charakterystyka nie jest redukowalna do

charakterystyk atomów składowych, atomy owe pozostają jednak funkcjonalnymi podukładami. [...]

Z punktu widzenia fizjologii człowiek stanowi odrębną całość, natomiast z perspektywy społecznej stanowi pewną dobrze zintegrowaną (lub krnąbrną) częśćkę. [...]

W sumie więc przyroda, w ujęciu systemowym, jest domeną organizacji złożonej i subtelnej. Systemy pozostają ze sobą w łączności i wspólnie tworzą supersystemy. Zarysy ładu objawiają się w różnych miejscach całej hierarchii, przybierając postać coraz bardziej określoną. Charakterystyka całości na każdym z jej licznych szczebli przybiera inną postać, przy czym przechodząc ze szczebla na szczebel, właściwości tworzą ciąg nieprzerwany i nieredukowalny. Systemowy obraz przyrody ukazuje zatem harmonię i dynamiczną równowagę. Drogi postępu, nie wytyczone przez szczeble wyższe,³ rozpoczynają się na dole i wiodą w określonym kierunku, choć bez określonego punktu końcowego. By «iść z postępem» struktury muszą się do dróg tych przystosować. Każdy wybrać może swoją własną drogę, jednakże swobodę wyboru ogranicza konieczność dostosowania się do dynamicznej struktury całości.

Ervin Laszlo

*Systemowy obraz świata. Tłum. Urszula Niklas
Warszawa 1978 PIW*

Przypisy

1/ Objęcie reprodukcji gatunkowej tą samą kategorią — samonaprawy — co utrzymywanie się przy «życiu» poszczególnego organizmu jest pewnym przesunięciem znaczeniowym. Więzy między częściami organizmu trwają równocześnie; więzi wewnątrzgatunkowe są genetyczne, a więc — «nasłoneczne». Są one więc nie tyle «odtwarzane», ile stale «nadbudowywane».

2/ Jest to tylko pozór wyjaśnienia. W poprzedniku głosi się to samo, co w następniku — tyle, że innymi słowami: zachowywanie *status quo* jest właśnie brakiem ewolucji.

3/ Trudno to twierdzenie pogodzić z wcześniejszą tezą autora, że "postawy, przekonania i światopoglądy odgrywają zasadniczą rolę w kształtowaniu środowiska systemów społecznych".

Jacek Juliusz Jadacki



CZAS

CZAS PRAWDZIWY [1947]

Streszczenie

Dobrym zegarem może być każde zjawisko powtarzalne cyklicznie w sposób jednostajny, tzn. tak, że kolejne cykle zachodzą w równych odstępach czasu. Powstaje jednak problem, jak stwierdzić, że dwa odcinki czasu są sobie równe. Wykorzystanie innego zegara wymaga uprzedniego wykazania, że jest on dobrym zegarem, co prowadzi do *regressus ad infinitum*. Dlatego też należy podać inne kryterium bycia dobrym zegarem.

Takie kryterium nie może według Ajdukiewicza odwoływać się do subiektywnego poczucia równości interwałów czasowych, gdyż jest ono zawodne i nieprecyzyjne. Zamiast niego autor proponuje następujące: zegar uznajemy za dobry, gdy pomiary przeprowadzone przy jego użyciu nie prowadzą do sprzeczności z naczelnymi prawami fizyki. Takim zegarem może być np. idealne wahadło umieszczone w jednorodnym polu grawitacyjnym, gdyż zgodnie z prawami fizyki jego okres wahań pozostaje niezmienny.

Autor następnie odrzuca przypuszczenie, jakoby przyjęte kryterium prowadziło do następującego błędnego koła: określenie, czy zegar jest dobry wymaga odwołania się do praw fizyki, a te z kolei powinny zostać potwierdzone przy użyciu dobrych zegarów. Ajdukiewicz twierdzi, że podczas eksperymentalnego sprawdzania praw fizyki (np. mechaniki) naukowiec nie musi wcale dysponować zegarem, które spełnia powyżej sformułowane kryterium. Pojęcia "dobry zegar", "równość dwóch odcinków czasowych" miały pewien, choć nieostry, sens także zanim odkryto jakiegokolwiek fundamentalne twierdzenia nauki. Ponieważ decyzja o przyjęciu określonego prawa nauki zależy nie tylko od danych doświadczenia, ale także od przyjęcia wielu założeń upraszczających (teza konwencjonalizmu) zaostrenie sensu terminu "dobry zegar" w naszkicowany wyżej sposób ma charakter konwencji znaczeniowej.

Tomasz Bigaj

Fundamentalnym zegarem, wedle którego wszystkie inne zegary regulujemy, jest obrót Ziemi w stosunku do firmamentu gwiazd stałych. Znaczy to, że za równe uważa się dwa okresy czasu, w których promień Ziemi zakreśla w stosunku do firmamentu gwiazd stałych równe kąty. Każdy zegar, którego wskazówka zakreślałaby nierówne kąty w czasach, w których promień Ziemi zakreśla kąty równe, musi więc zostać uznany za zły zegar.

Nasuwa się jednak pytanie, skąd to wiadomo, że równe są każde dwa okresy czasu, w których promień Ziemi zakreśla równe kąty? Zastanówmy się w tym celu, w jaki sposób można to w ogóle zbadać, czy jakieś dwa okresy czasu, są równe. Jeśli np. z okazji jakiejś uroczystości bateria dział oddaje 21 strzałów, wówczas dla zbadania tego, czy strzały te padają w równych odstępach czasu, posługujemy się dobrym zegarem i odczytujemy na nim, ile sekund dzieli jeden strzał od drugiego. Chcąc tą metodą zbadać, czy równe są okresy czasu, w których promień Ziemi zakreśla równe kąty, trzeba by wziąć do ręki jakiś dobry zegar i odczytać na nim, ile jednostek czasu upłynęło, podczas gdy promień Ziemi wykonał względem firmamentu jakiś obrót o pewien kąt. Następnie trzeba by odczytać, ile

jednostek czasu upłynęło podczas następnego obrotu Ziemi o taki sam kąt, i odczytane czasy ze sobą porównać. Czy jednak taka kontrola obrotu Ziemi byłaby na miejscu? Zważmy, że kontrola taka o tyle tylko doprowadzi do rezultatu, o ile z góry wiadomo, że zegar, którym się dla tej kontroli posługujemy, jest dobrym zegarem. Dopiero więc po poprzednim zbadaniu, czy ów zegar użyty do kontroli chodzi jednostajnie, moglibyśmy prawomocnie posłużyć się zegarem tym do skontrolowania, czy Ziemia obraca się jednostajnie. Gdybyśmy do tego celu użyli drugiego zegara, to trzeba by wpierv ten drugi zegar zbadać, i w ten sposób nie doszlibyśmy do końca. Obojętne przy tym, czy zegary te byłyby zwyczajnymi zegarami z tarczą i wskazówkami, czy po prostu tylko wahadłem czy zegarem piaskowym.

Wydaje się jednak, że niekiedy także bez pomocy zegara i bez jakiegokolwiek pomocy zewnętrznej umiemy wprost na podstawie poczucia oceniać, czy odstęp czasu, jakie zajmują jakieś dwa zjawiska, są równe, czy też nie. Wszak muzyk bez pomocy zegara czy metronomu potrafi odmierzać raz po razie następujące np. półnuty i zorientuje się od razu, gdy ktoś inny grając zmyli tempo. Jednakże nasze poczucie czasu pozwala nam stwierdzać tylko dość duże różnice między dwoma okresami czasu. Kierując się tym poczuciem potrafimy bezpośrednio stwierdzić, że np. sekunda trwa krócej niż minuta. Gdy jednak różnica między dwoma następującymi po sobie okresami czasu jest mała, wówczas poczucie nie pozwoli nam na stanowcze porównanie ich trwania. Byłoby więc niedorzecznością podejmować się kontroli zegara astronomicznego za pomocą bezpośredniego poczucia.

A jednak zegar astronomiczny jakiejś kontroli podlega. Astronomowie twierdzą mianowicie, że Ziemia nie jest zegarem idącym zupełnie jednostajnie. Stwierdzano bowiem, że ruch obrotowy Ziemi staje się coraz powolniejszy, przez co doba staje się dłuższa o 1/1000 sek. na każde sto lat. W jaki sposób można było tę kontrolę przeprowadzić?

Aby odpowiedzieć, zwróćmy uwagę na to, że czas odgrywa bardzo ważną rolę w prawach fizyki. Tak np.: zasada bezwładności orzeka, że ciało nie poddane działaniu żadnych sił przebywa w równych czasach równe drogi; prawo swobodnego spadania głosi, że ciało swobodnie spadające w próżni przebywa drogi proporcjonalne do kwadratu czasu spadania. Otóż wyobraźmy sobie, że ktoś trzymając w ręce zegarek ma możliwość obserwowania ciała, o jakim mówi zasada bezwładności, tj. ciała wyzwolonego spod działania wszelkich sił, i z idealną precyzją potrafi mierzyć drogi przebyte przez to ciało w odstępach czasu, które jego zegarek wskazuje jako równe. Jest to oczywiście przypuszczenie fikcyjne, ale przyda nam się ono w tych rozważaniach. Otóż przypuśćmy, że pomiary tych dróg przebytych w czasach wskazanych przez ów zegarek jako równe wykazują, że drogi te nie są równe. Wynik tych pomiarów stawia nas przed następującą alternatywą: albo zegarek, którym mierzono czas, uznaje się za zegarek równo chodzący i wtedy będzie się musiało uznać zasadę bezwładności za fałszywą, albo nie zarzuci się zasady bezwładności, lecz orzeknie się, że zegarek użyty przy pomiarach chodzi nierówno.

To, co tu przedstawiliśmy na prostym, lecz fikcyjnym, przykładzie, może zajść w wypadkach nie fikcyjnych, ale za to znacznie bardziej skomplikowanych. Z naczelnych praw fizyki wynikają bowiem pewne konsekwencje, które dają się zestawić z wynikami bezpośrednich pomiarów. Jeśli pomiary te staną w sprzeczności z tym, co z praw fizyki wynika, wówczas musimy bądź uznać pomiary za dobre, lecz odrzucić prawa fizyki,

których konsekwencje z pomiarami się nie zgadzają, bądź zachować prawa fizyki, lecz uznać pomiary za źle przeprowadzone. Gdy więc pomiary pewnych zjawisk dokonane przy pomocy zegara astronomicznego nie zgadzają się z naczelnymi prawami fizyki, wówczas nie pozostaje nic innego, jak albo zaprzeczyć naczelnym prawom fizyki, albo uznać astronomiczny zegar za chodzący nie jednostajnie, lecz ustawicznie zwalniający tempo. Uczni uznali zegar astronomiczny za chodzący niejednostajnie. Uczynili to na tej właśnie podstawie, że przyjęcie jednostajnego biegu zegara astronomicznego stało w sprzeczności z naczelnymi prawami fizyki, a uczeni mając do wyboru z jednej strony naczelne prawa fizyki, a z drugiej uznanie zegara astronomicznego za idealnie dokładny, wybrali z tych dwóch alternatyw pierwszą.¹

Pokazuje się z tego, że zegar dopiero wtedy jest dobrym zegarem, gdy chodzi w taki sposób, że pomiary dokonywane przy jego pomocy nie prowadzą nigdy do sprzeczności z naczelnymi prawami fizyki. Do tego idealnego zegara bardzo zbliżony jest zegar astronomiczny, tj. zegar, którego tarczę stanowi firmament gwiazd stałych, a wskazówkę promień Ziemi, ale i ten zegar nie jest całkiem dobrym zegarem, skoro, jak to czytaliśmy, coraz to zwalnia swe tempo, tak iż doba przedłuża się o 1/1000 sek. na każde 100 lat. Idealnym zegarem więc byłby taki zegar, który by się przyspieszał jednostajnie w stosunku do Ziemi w taki sposób, iżby po 100 latach pokazywał o 1/1000 sek. więcej niż zegar ziemski. Zegarem takim byłby dla fizyki klasycznej ruch ciała bezwładnego, tj. nie poddanego działaniu żadnej siły; czasy, w których takie ciało przebiegałoby równe drogi, byłyby idealnie równe. Zegar taki jest jednak czymś fikcyjnym, bo nie ma światła ciała wywołanego spod działania wszelkich sił. Ponadto koncepcja takiego zegara natrafia na trudności związane z pojęciem ruchu względnego. Fizyka relatywistyczna tych trudności unika, przyjmując jako idealny zegar ruch promienia świetlnego w próżni.

Nasuwa się teraz krytycznie myślącemu nowe pytanie: czy nie jest to tylko zarozumiałością uczonych, że za dobry zegar chcą uznawać każdy i tylko taki zegar, którego wskazania nie staną nigdy w sprzeczności z prawami fizyki wykrytymi przez uczonych. Może prawa fizyki są fałszywe, a właśnie ziemski zegar pokazuje prawdziwy czas?

Prawa fizyki — tak się to powszechnie przyjmuje — są przecież oparte na doświadczeniach i obserwacjach. [G.] Galileusz, odkrywając prawo swobodnego spadania ciał, mierzył drogi, które swobodnie spadające ciało odbywało w różnych czasach. Do tego celu musiał się już posłużyć jakimś zegarem. Ale skąd Galileusz mógł to wiedzieć, że właśnie ten zegar, którym on przy swoich pomiarach się posługiwał, był dobrym zegarem? A jeśli tego nie mógł być pewny, to co upoważnia nas do tego, żeby prawa fizyki wykryte przy pomocy pomiarów dokonanych byle jakim zegarem uważać za miernik dla wszystkich zegarów?

Otóż zegar, którym Galileusz się posługiwał przy swych eksperymentach, był na pewno gorszy od tych, które w dzisiejszych pracowniach naukowych się znajdują. Był to sobie zegar idący mniej więcej zgodnie z zegarem astronomicznym i z naszym bezpośrednim poczuciem czasu. Galileusz na pewno też nie uważał swego zegara za idealny. Cóż więcej, prawa, które na podstawie swych pomiarów Galileusz ustanowił, nie harmonizowały zupełnie ściśle z tymi pomiarami, ale pomiary te tylko w sposób przybliżony z prawami tymi się zgadzały. Natomiast zupełnie ściśle zgadzałyby się te prawa z pomiarami dającymi wyniki nieco inne niż pomiary rzeczywiście wykonane. Można by więc uzgodnić owe prawa z wynikami doświadczeń, gdyby się przyjęło, że przeprowadzone pomiary nie były

zupełnie dokładne, a instrumenty użyte przy tych pomiarach niezupełnie precyzyjne. Ale, jak wspomnieliśmy, prawa te są bardzo proste i harmonizują pięknie ze sobą. Gdyby Galileusz był chciał sformułować prawa najdokładniej zgadzające się z faktycznymi rezultatami jego pomiarów, to musiałby tym prawom nadać postać o wiele bardziej skomplikowaną. Stał więc Galileusz wobec alternatywy: uznać swoje pomiary za zupełnie dokładne, a tym samym swój zegar za dobry zegar, ale za to obdarzyć świat prawami ciężkimi i skomplikowanymi, albo uznać swoje pomiary za niedokładne, a więc może też swój własny zegar za niezupełnie dobry, ale za to ustanowić prawa o prostej i harmonijnej postaci. Względ na prostotę i harmonię praw fizyki zwyciężył u Galileusza, podobnie jak na szczęście dla postępu nauki zwyciężył u innych uczonych,² i musiał też zwyciężyć. Nic bowiem nie skłaniało uczonych do uważania zegarów, którymi mierzyli czas, za najzupełniej dokładne. Co więcej, nie posiadali oni jeszcze w ogóle żadnych kryteriów pozwalających stwierdzić z całą stanowczością, czy jakiś zegar chodzi zupełnie dobrze, czy też nie. Pojęcie zupełnie dobrze chodzącego zegara nie było w ogóle jeszcze sprecyzowane. Wolno było zegary, które uczonym służyły przy eksperymentach, uznać za zupełnie dobre, ale wolno też było uznać je za trochę nierówno chodzące. Decydując się na pierwszą ewentualność, doszliby jednak uczeni do praw przyrody ciężkich i skomplikowanych, decydując się na ewentualność drugą — otwierali sobie drogę do praw prostych i harmonijnych.

Uczeni zdecydowali się na ewentualność drugą. Tym sposobem narzucili światu własnowolnie swój wyrok ogłaszający, jaki musi być zegar, by zasługiwał na miano dobrego zegara, jaki zegar odmierza naprawdę równe odstępów czasu. Odpowiedź na to pytanie, jaki jest prawdziwy rytm czasu, tzn. jakie odstępów czasu są naprawdę równe, została więc udzielona przez arbitralne *sic volo sic tubeo* człowieka. Zastanawiające może się wyda czytelnikowi, że rozwiązanie pewnych pytań dotyczących faktów w rzeczywistym świecie zależy od swobodnej decyzji człowieka. Przy bliższym wejrzeniu w sprawę zniknie jednak pozór paradoksu. Albowiem gdy sformułowane zostanie w słowach jakieś pytanie, to odpowiedź na nie — rzecz jasna — zależeć będzie od tego, jakie tym słowom nada się znaczenie. Znaczenie zaś, jakie posiadają słowa, zależy w pewnych przynajmniej granicach od woli człowieka. Gdy znaczenie to zostanie raz ustalone, wówczas odpowiedź na pytanie nie zależy już od widzimisię człowieka.

Otóż pytanie "jakie okresy czasu są naprawdę równe?" nie miało jeszcze zupełnie ustalonego znaczenia, gdy poczęto uprawiać naukę. Miało ono znaczenie do pewnego tylko stopnia ustalone. Dużo jest w mowie codziennej wyrazów, których znaczenie nie jest ostro ustalone. Weźmy np. wyraz "młodzieniec". Znaczenie, jakie ten wyraz posiada, jest właśnie przykładem wyrażenia niezupełnie ostro ustalonego. Kierując się tym znaczeniem orzekniemy z całą stanowczością, że np. człowiek 80-letni nie jest młodzieńcem, ale znaczenie to nie pozwoli nam rozstrzygnąć, czy np. człowiek mający lat 22 jest młodzieńcem, czy już nim nie jest. Któż podejmie się z całą stanowczością orzec, gdzie leży granica wieku między młodzieńcem a mężczyzną dojrzałym?

Gdy pytanie zawiera w sobie słowa o takim nieustalonym i nieostrym znaczeniu, wówczas może się zdarzyć, że dopóty nie można na pytanie to dać stanowczej odpowiedzi, dopóki się znaczenia tego nie ustali i nie zaostrzy. W pewnych granicach jednak pozostawiona jest nam swoboda co do tego, jak to znaczenie ustalić i zaostrzyć. W tych

samych granicach od woli naszej zależeć będzie również odpowiedź na to pytanie.

Nic więc dziwnego, że odpowiedź na pytanie "jakie okresy czasu są naprawdę równe?" zależna była od woli człowieka, dopóki znaczenie tego pytania nie było ostro ustalone.

Wiele jest takich pytań o nieustalonym znaczeniu zarówno w życiu, jak nawet i w nauce. Często nie zdajemy sobie z tego sprawy i sądzimy, że w pytaniu tym nie ma żadnych niejasności, siląc się na próżno nad jego rozwiązaniem. Do takich pytań należy np. zagadnienie "które zdarzenia są równoczesne?". Tym, który zdał sobie sprawę z tego, że wprawdzie trzeba sens tego pytania ustalić, a potem dopiero na nie odpowiadać, był [A.] Einstein. On to dopiero ustalił znaczenie wyrażenia "zdarzenia równoczesne" i ustalił tak, by pytanie powyższe dawało się praktycznie rozstrzygnąć, a ustalenie to stało się podwaliną tzw. szczególowej teorii względności.

Kazimierz Ajdukiewicz

Problemy 1947 nr 1

Przypisy

1/ W realnych eksperymentach istnieje jeszcze trzecia możliwość (która, jak się wydaje, jest najczęściej wybierana przez naukowców): uznać, że badane zjawisko podlega zaburzającemu wpływowi nieznanymi czynnikami, które nie zostały wcześniej uwzględnione. Takiego zdania zresztą byli właśnie konwencjonalisci, do których zaliczał siebie sam Ajdukiewicz.

2/ Decyzję uznania zegarów, służących do pomiarów podczas doświadczeń, za niezupełnie dokładne, należy zaliczyć do szerzej rozumianych założeń o tzw. błędach statystycznych pomiarów, przymowanych zwykle przez naukowców. Błędy te biorą się z niedokładności przyrządów pomiarowych, niedokładności odczytu, niespełnienia niektórych założeń idealizacyjnych itp.

Tomasz Bigaj

CZYM JEST CZAS? [1951]

Streszczenie

Autor analizując pojęcie czasu abstrahuje od psychologicznego poczucia upływu czasu, koncentrując się na matematyczno-fizycznej stronie tego zjawiska. Podstawową cechą upływu czasu jest jego jednostajność, polegająca na tym, że możliwa do zdefiniowania jest stała jednostka czasu (wyznaczona przez jakieś zjawisko powtarzalne). Definicja "jednostki czasu" jest kwestią konwencji — nie da się skonstruować dowodu empirycznego na to, że zjawisko użyte jako wzorzec (np. ruch obrotowy Ziemi) jest w istocie jednostajne. Autor jednakże uważa, że różne konwencje przyjmowane w tej kwestii w nauce są ze sobą zgodne.

Porządek czasowy w zbiorze zdarzeń wyznaczany jest przez upływ czasu. Podstawowym kryterium wcześniejszości jest, według autora, zachodzenie związku przyczynowego między zdarzeniami. Co więcej, postuluje on redukcję porządku czasowego do relacji przyczynowo-skutkowej. Odróżniając przyczynę od skutku fizycy często posługują się uporządkowaniem jako kryterium: stan bardziej uporządkowany jest zazwyczaj wcześniejszy od stanu mniej uporządkowanego.

Powyzsza charakterystyka relacji czasowych jest jednak nieadekwatna dla zdarzeń odległych przestrzennie, ze względu na niemożliwość błyskawicznego rozchodzenia się sygnałów. Aby np. określić, że dwa oddalone zdarzenia zaszły jednocześnie, musielibyśmy uzyskać informacje o ich zajściu bez opóźnienia. Ponieważ jednak sygnały w przyrodzie mogą rozchodzić się co najwyżej z prędkością światła, nie istnieje proste kryterium jednoczesności zdarzeń, nie obciążone np. błędnym kołem. Z tego powodu uznanie jednoczesności dwóch zdarzeń jest, przynajmniej w pewnym zakresie, kwestią konwencji (jedynym warunkiem jest to, że nie wolno uznać zdarzenia, będącego przyczyną, za późniejsze od zdarzenia, będącego skutkiem). Fakt ten znany jest jako tzw. względność jednoczesności.

Tomasz Bigaj

Czas jest jedną z najbardziej znamienitych cech ludzkiego doświadczenia. Nasze zmysły przedstawiają nam swe postrzeżenia w porządku czasowym; dzięki nim partycypujemy w powszechnym przepływie czasu, który podąża naprzód poprzez Wszechświat, tworząc zdarzenie po zdarzeniu i pozostawiając poza sobą swe twory, krystalizacje jakiejś płynnej całości, która była przyszłością, a teraz jest już nieodwracalną przeszłością. Tkwimy w środku tego prądu, nazywanym terażniejszością. Ale to, co dziś jest terażniejszością, przechodzi niepostrzeżenie w przeszłość, podczas gdy my posuwamy się w kierunku nowej terażniejszości, pozostającej na zawsze wieczną terażniejszością. Nie możemy zatrzymać tego prądu, nie możemy go odwrócić i uczynić z przeszłości terażniejszość: niesie on nas ze sobą niecustępliwie, nie pozwalając na chwilę zwłoki.

Matematyk, starający się przenieść ten psychologiczny obraz czasu na język matematyczny, nie ma bynajmniej łatwego zadania. Nic dziwnego, że zaczyna od uproszczenia problemu. Pozostawiając na boku emocjonalną część opisu, skupia swą uwagę na obiektywnej strukturze stosunku czasowego, w nadziei, że w ten sposób osiągnie jakąś

logiczną konstrukcję odpowiadającą temu, co wiemy o czasie. To bowiem, co czujemy na ten temat, można wytłumaczyć jako reakcję uczuciową na fizyczną strukturę tych zjawisk.

Taki sposób postępowania może rozczarować poetycko nastawionego czytelnika. Ale filozofia nie jest poezją. Filozofia to wyjaśnianie pojęć przez ich logiczną analizę; nie ma w niej miejsca na język metafor.

Pierwszą rzeczą interesującą matematyka są *własności metryczne* czasu. Pojmujemy czas jako *jednostajny* przepływ, niezależny od subiektywnej szybkości, jaką obserwujemy i która waha się w zależności od kwantum uczucia, jakie przywiązujemy do treści naszych doświadczeń. Jednostajność oznacza istnienie własności metrycznych, to znaczy miary równości. Porównujemy następujące po sobie odcinki czasu i mamy środki, by stwierdzić, czy są one równie długie. Cóż to za środki?

Nasze zegarki kontrolujemy przez sprawdzanie ich z zegarami wzorcowymi; te zaś z kolei kontrolują astronomowie. Astronom kontroluje swój zegar przez odniesienie do gwiazd. Ponieważ ruch gwiazd jest odbiciem rotacji Ziemi, więc w gruncie rzeczy tę właśnie rotację przyjmujemy za sprawdzian naszych zegarów wzorcowych. Skąd wiemy, że rotacja Ziemi jest zegarem niezawodnym, to znaczy odzwierciedla dokładnie jednostajny czas?

Gdy spytamy astronoma, skąd o tym wie, odpowie nam, że powinniśmy być ostrożni w posługiwaniu się zegarem-Ziemią. Jeżeli mierzymy dzień od jednego najwyższego położenia Słońca (znajdującego się w zenicie) do drugiego, to znaczy od południa do następnego południa, to nie osiągamy czasu jednostajnego. Ten rodzaj czasu, czas słoneczny, nie jest dokładnie jednostajny, ponieważ ruch Ziemi wokół Słońca przebiega po elipsie. By uniknąć wynikającego stąd błędu, astronom mierzy ruch Ziemi w okresach określanych najwyższym położeniem pewnych gwiazd stałych. Ten rodzaj czasu, zwany czasem gwiazdowym, jest wolny od nieregularności wywołanej ruchem Ziemi, ponieważ gwiazdy stałe są tak odległe od Ziemi, że ich odległość praktycznie nie ulega zmianie.

Skąd jednak astronomowie wiedzą, że czas gwiazdowy jest rzeczywiście jednostajny? Jeżeli spytamy ich o to, odpowiedzą nam, że, ściśle biorąc, nawet czas gwiazdowy nie jest całkiem jednostajny, ponieważ oś rotacji Ziemi nie jest stale zwrócona w tym samym kierunku, lecz dokonuje precesji, to znaczy nieznacznie oscyluje w sposób podobny do kołyszącego ruchu wrzeciona. (Ruch precesyjny jest bardzo powolny, ponieważ wymaga aż 26 000 lat na dokonanie pełnego obrotu.) To więc, co astronomowie nazywają czasem jednostajnym, nie da się bezpośrednio zaobserwować; muszą przedstawiać go przy pomocy równania matematycznego, a wynik podawać z pewnymi poprawkami wprowadzonymi do obserwowanych wielkości. Czas jednostajny jest więc jakimś przepływem czasu, który astronom przynosi na dane obserwacyjne przez odniesienie do równania matematycznego.

Pozostaje jednak jedno pytanie. Skąd astronomowie wiedzą, że równanie to określa ściśle jednostajny czas? Mogą oni na to odpowiedzieć, że dzieje się tak dlatego, iż równania te wyrażają prawa mechaniki i są prawomocne, ponieważ wywodzą się z obserwacji przyrody. Lecz by móc sprawdzić te prawa obserwacji, musimy posiadać jakiś czas, do którego moglibyśmy je odnieść, to znaczy czas jednostajny, dzięki któremu moglibyśmy przekonać się, czy jakiś ruch jest jednostajny, w przeciwnym bowiem razie nie mielibyśmy żadnego sposobu dowiedzenia prawdziwości praw mechaniki. Tkwimy więc w środku błędnego koła. Aby znać czas jednostajny, musimy znać prawa mechaniki: aby znać prawa mechaniki, musimy znać czas jednostajny.

Tylko w jeden sposób można uniknąć błędnego koła tego rodzaju, mianowicie traktując zagadnienie jednostajności czasu nie jako zagadnienie poznania, lecz jako zagadnienie definicji. Nie powinniśmy pytać, czy *prawdą* jest, że czas astronomów jest jednostajny; powinniśmy mówić, że czas astronomów *definiuje* czas jednostajny. Nie istnieje czas rzeczywiście jednostajny; nazywamy pewien przepływ czasu jednostajnym, by przy jego pomocy, jako wzorca, móc mierzyć inne odcinki czasu [...].

Kongruencja [...] czasowa jest [...] sprawą definicji. Nie możemy bezpośrednio porównać dwóch następujących po sobie odcinków czasu: możemy tylko nazwać je równymi. Równania matematyczne dostarczają nam tylko przyporządkowującej definicji czasu jednostajnego. Wynik ten obejmuje względność czasu; można użyć każdej definicji jednostajności, a wynikające z niej opisy przyrody, choć werbalnie różne, będą przedstawiały równoważne opisy. Tylko ich język będzie różny, treść będzie ta sama.

Zamiast posługiwać się rotacją gwiazd, dla definicji własności metrycznych czasu możemy posłużyć się innymi naturalnymi zegarami, takimi jak obracające się atomy lub przebiegające promienie świetlne. W gruncie rzeczy bowiem wszystkie te miary czasu są zgodne ze sobą. I to jest źródłem praktycznej doniosłości astronomicznej definicji jednostajności: definicja ta jest identyczna z tymi, które dają inne naturalne zegary. [...]

Od problemu *własności metrycznych* czasu przejdę teraz do następnego zagadnienia dotyczącego matematyków. Chodzi mi o zagadnienie porządku czasu. Zagadnienie to, czyli zagadnienie czasowego następstwa, owego *wcześniej* i *później*, czyli porządku czasowego, jest zagadnieniem jeszcze bardziej podstawowym niż poprzednie. Na jakiej podstawie możemy stwierdzić, że dane zdarzenie jest wcześniejsze od innego? Jeżeli posiadamy zegarek, to jego jednostajny przepływ czasu zawiera w sobie porządek czasowy; ale ten sam porządek czasowy powinien być dostępny w definicji niezależnej od własności metrycznych czasu. Dla różnych możliwych miar czasu porządek czasowy powinien być ten sam i dlatego musi być możliwe zdefiniowanie następstwa czasowego bez odniesienia do cyfr na zegarze.

Krótki przegląd metod, przy pomocy których oceniamy porządek czasowy, wykazuje, że wszystkie one muszą zawierać jedno podstawowe kryterium następstwa czasu. Przyczyna musi poprzedzać skutek: a więc, jeżeli wiemy, że jedno zdarzenie jest przyczyną innego, to musi ono być od niego wcześniejsze. Na przykład, jeżeli detektyw znajduje w jakimś miejscu przedmiot złoty zawinięty w gazetę, wie, że nie został on zawinięty przed datą wydrukowania gazety, ponieważ wydrukowanie gazety było przyczyną ukazania się jej odbitki. Stosunek porządku czasowego zostaje w ten sposób zredukowany do stosunku przyczynowego.¹

Nie [będziemy] zajmować się tu stosunkiem przyczynowym [...]. Zadowolimy się tylko powiedzeniem, że powiązanie przyczynowe odzwierciedla stosunek *"jeżeli — to"*, sprawdzalny przez kilkakrotne następstwo zdarzeń tego samego typu. To jednak, co musimy tu wyjaśnić, to zagadnienie, jak odróżnić przyczynę od skutku. Nie pomoże nam bowiem powiedzenie, że przyczyna jest wcześniejszym z dwóch powiązanych ze sobą zdarzeń, ponieważ chcemy zdefiniować porządek czasowy w terminach porządku przyczynowego. Musimy więc posiadać niezależne kryterium pozwalające nam odróżnić przyczynę od skutku.

Badanie prostych przykładów związku przyczynowego ukazuje, że istnieją naturalne

procesy, w których istnieje ściśle rozróżnienie między przyczyną a skutkiem. Tego typu są procesy mieszania czegoś i podobne, które polegają na przejściu od stanu uporządkowanego do stanu nieuporządkowanego. Fizycy mówią o procesach *nieodwracalnych*. Załóżmy, że posiadamy rolkę filmu z kamery filmowej i chcemy wiedzieć, w którą stronę należy ją przewinąć. Na jednej klatce filmu widzimy filiżankę kawy ze śmietanką i pusty dzbanuszek, na drugiej, niezbyt odległej od poprzedniej, widzimy filiżankę czarnej kawy i stojący obok dzbanuszek ze śmietanką. Wiemy już, że druga z tych klatek była zdjęta wcześniej niż pierwsza, i tym samym wiemy, jak film zwinąć. Możemy bowiem zmieszać śmietankę z kawą, ale nie możemy ich potem rozdzielić. Tak samo, jeżeli jeden człowiek powie nam, że widział ruiny spalonego domu, a drugi, że widział dom nie zniszczony, wiemy, że drugi z nich widział dom wcześniej niż pierwszy. Proces spalania jest bowiem nieodwracalny, a możliwość odbudowania domu w identycznej postaci możemy wykluczyć, wiedząc, że odstęp czasu między dwoma obserwacjami wynosił kilka dni. Związek między nieodwracalnością i porządkiem czasowym widzimy dokładnie obserwując film wyświetlany od końca. Dziwny wygląd papierosa stającego się coraz dłuższym w miarę palenia go, lub też stłuczonego dzbanka, który «wstaje» z podłogi i składa się z powrotem w jedną całość, świadczy o tym, że oceniamy porządek czasowy w terminach nieodwracalnych procesów fizycznych. [...]

Fakt, że stosunek przyczynowy ustanawia kolejny porządek zjawisk fizycznych, stanowi jedną z podstawowych cech świata, w którym żyjemy. Nie musimy wierzyć, że istnienie tego seryjnego porządku jest logicznie konieczne; możemy sobie wyobrazić świat, w którym przyczynowość nie prowadziła do spójnego porządku zdarzeń *wcześniejszych* i *późniejszych*. W takim świecie przeszłość i przyszłość nie byłyby nieodwracalnie rozdzielone, lecz mogłyby przebiegać jednocześnie w tej samej teraźniejszości, tak że moglibyśmy spotykać nas samych sprzed lat i rozmawiać ze sobą. Jest jednak faktem empirycznym, że świat tego rodzaju nie jest naszym światem i że świat podlega porządkowi opartemu na związku przyczynowym i nazywanemu czasem. Porządek czasowy odzwierciedla porządek przyczynowy Wszechświata.

Definicja następstwa czasowego ma swe przeciwieństwo w definicji *jednoczesności*. Nazywamy jednoczesnymi dwa zdarzenia, jeżeli żadne z nich nie jest ani wcześniejsze, ani późniejsze od drugiego. Zagadnienie jednoczesności prowadzi do pewnych szczególnych konsekwencji, kiedy chodzi o porównanie zdarzeń występujących w znacznej od siebie odległości przestrzennej; zyskało ono sławę dzięki analizie [A.] Einsteina.

Kiedy pragniemy znać czas odległego od nas [w przestrzeni] zdarzenia, posługujemy się sygnałem, który przekazuje nam wiadomość o wystąpieniu zdarzenia. Ale ponieważ sygnał taki musi mieć trochę czasu, by dotrzeć do nas, moment odebrania go przez nas nie jest identyczny z czasem wystąpienia zdarzenia, który chcemy ustalić. Z faktem tym są dobrze obznajomieni ci, którzy posługują się sygnałami dźwiękowymi. Na przykład słyszymy grzmot w kilka sekund potem, gdy nastąpił on w jakiejś odległej chmurze. Promień światła wywołany przez błyskawicę biegnie bez porównania szybciej, tak że moment zauważenia błyskawicy może być, dla wszystkich celów praktycznych, utożsamiany z momentem powstania błyskawicy w chmurze. Jednak dla pomiarów bardziej precyzyjnych określenie czasu błyskawicy jest tego samego typu, co określenie czasu grzmotu, i musimy brać wówczas pod uwagę czas potrzebny do przejścia promienia świetlnego od chmury do oka.

Czas przechodzenia światła można by łatwo określić, gdybyśmy znali prędkość światła i przebyty odcinek drogi. Jak jednak mierzyć prędkość światła? By móc tego dokonać, musimy przesłać promień światła z jednego punktu do drugiego, zanotować czas wysłania i czas przybycia i w ten sposób ustalić czas przechodzenia promienia. Dzieląc ten czas przez długość przebytej drogi, otrzymujemy prędkość. Ale dla pomiarów czasu wysłania i czasu przybycia potrzebujemy dwóch zegarów, ponieważ pomiarów tych dokonujemy w dwóch odległych od siebie punktach przestrzennych. Zegary te muszą być zsynchronizowane, to znaczy muszą wskazywać dokładnie taki sam czas w każdej minucie, a to dlatego, byśmy mogli określić jednoczesność w dwóch odległych punktach. Nasze rozważania doprowadziły więc nas do błędnego koła: chcemy zmierzyć jednoczesność i przekonujemy się, że aby takiego pomiaru dokonać, musimy znać prędkość światła, aby zaś zmierzyć prędkość światła, musimy znać jednoczesność.

Moglibyśmy wyjść z tej kabały, gdybyśmy potrafili mierzyć prędkość światła za pomocą jednego tylko zegara. Na przykład zamiast mierzyć czas przybycia sygnału świetlnego do odległego punktu, możemy odbić promień świetlny w lustrze tak, by wrócił do punktu wyjścia. Wtedy czas przejścia całej drogi tam i z powrotem można mierzyć jednym zegarem. By określić prędkość światła, musimy po prostu podzielić cały dystans na dwa równe odcinki. Jednak, mimo że na oko metoda ta wydaje się obiecująca, przy bliższym wejrzeniu okazuje się, że i ona jest nieadekwatna. Skąd bowiem wiemy, że promień świetlny przebiega drogę powrotną z równą prędkością, co drogę pierwotną? Póki nie wiemy, że prędkości te są równe, liczby określające tę prędkość nic nie znaczą. Ale po to, by móc porównać obie te prędkości, musimy mierzyć każdą z nich oddzielnie. Taki zaś pomiar wymaga dwóch zegarów i w ten sposób wracamy do tej samej trudności, którą chcielibyśmy ominąć.

Można by próbować ustalić jednoczesność przez transport zegarów. Dwa zegary odpowiadają sobie dokładnie tak długo, jak długo pozostają w tym samym miejscu; następnie jeden z nich przenosimy do punktu znacznie oddalonego. Skąd jednak wiemy, że zegar pozostanie nadal zsynchronizowany z pozostałym w czasie transportu? By móc sprawdzić ich zsynchronizowanie, musielibyśmy się posłużyć znowu sygnałami świetlnymi i tym samym wrócimy znów do punktu wyjścia. Przeniesienie drugiego zegara z powrotem do pierwszego niewiele nam pomoże, bo dowiemy się tylko, że w tym samym punkcie oba zegary są zsynchronizowane. [...] [Sprawa jest jeszcze bardziej skomplikowana.]

Zgodnie z Einsteinem zegar przeniesiony tam i z powrotem będzie opóźniony w stosunku do tego, który pozostał na miejscu. Fakt ten ma doniosłe konsekwencje logiczne. Stosuje się do wszystkich rodzajów zegarów, łącznie z atomowymi, które wskazują okres swej rotacji barwą emitowanych przez siebie promieni. Eksperymenty z szybko poruszającymi się atomami potwierdziły zwolnienie rotacji przewidziane przez Einsteina. A ponieważ organizmy żywe składają się z atomów, więc każde zwolnienie procesów atomowych musi się odbić na zwolnieniu procesu starzenia się, któremu organizm podlega. Z tego zaś wynika, że organizmy żywe podróżujące z ogromnymi szybkościami będą wstrzymywane w swym procesie starzenia się, a więc gdy na przykład jeden z dwóch bliźniaków uda się w podróż kosmiczną, to po powrocie z niej będzie młodszy od tego, który pozostał na Ziemi (choć sam będzie jednocześnie starszy, niż był, gdy opuszczał Ziemię).² Konkluzja ta wynika w sposób logicznie niezbyty w teorii

Einsteina.

Wracając do zagadnienia jednoczesności, dochodzimy do wniosku, że nie można się posłużyć przenośnymi zegarami do definicji tego, co "ma miejsce w tym samym czasie". Musimy więc poszukać innych, odpowiedniejszych środków do otrzymania takiej definicji. Ponieważ sygnały świetlne, choć bardzo szybkie, mają jednak prędkość ograniczoną, musielibyśmy mieć do dyspozycji sygnały szybsze od świetlnych. Kiedy pragniemy zmierzyć prędkość dźwięku, możemy się posłużyć sygnałami świetlnymi, ponieważ prędkość światła jest bez porównania większa niż prędkość dźwięku. Popelniony błąd jest więc tak mały, że można go nie brać pod uwagę. Podobnie, gdybyśmy posiadali sygnał milion razy szybszy od światła, moglibyśmy mierzyć prędkość światła z równą dokładnością, nie troszcząc się o czas przebiegu owego szybszego sygnału. Tu znowu fizyka Einsteina różni się od fizyki klasycznej. Zgodnie z Einsteinem nie może być sygnału szybszego od światła. Nie znaczy to tylko, że nie możemy poznać sygnału szybszego od światła; dla Einsteina zdanie, że światło jest najszybszym sygnałem, jest prawem przyrody, które można by nazwać zasadą *ograniczającego charakteru prędkości rozchodzenia się światła*. Einstein dowódł tej zasady w sposób przekonujący, i nie mamy podstaw, by ją kwestionować, tak jak nie mamy podstaw, by kwestionować zasadę zachowania energii.

W połączeniu z poprzednią analizą znaczenia następstwa czasowego zasada Einsteina prowadzi do ciekawych konsekwencji w zagadnieniu jednoczesności. Załóżmy, że wystaliśmy sygnał świetlny o godzinie 12 w południe na Marsa i uległ on tam odbiciu; powróci do nas, powiedzmy, po dwudziestu minutach. Jak określimy czas, w którym sygnał ten dotarł do Marsa? Ustalenie tego czasu jako godziny 12.10 oznaczałoby równą szybkość dla obu dróg, tam i z powrotem; wiedzieliśmy jednak, że nie mamy żadnych danych na to, by taką równość zakładać. W gruncie rzeczy za czas przybycia sygnału na Marsa możemy przyjąć każdy czas w granicach od 12 do 12.20. Moglibyśmy na przykład powiedzieć, że sygnał przybył na Marsa o godzinie 12.05; znaczyłoby to, że drogę tam odbył on w pięć minut, drogę powrotną zaś w piętnaście. Definicja nasza wyłącza tylko jedno: to, że sygnał przybył na Marsa o godzinie 11.55, ponieważ wówczas sygnał musiałby wrócić z Marsa przedtem, nim nań wyruszył, a to znaczyłoby, że skutek wyprzedza przyczynę. Ale póki wybieramy czas przybycia na Marsa w granicach zawartych między 12.00 i 12.20, definicja porządku czasowego pozostaje zachowana. Każde zdarzenie w tym odstępie czasowym, zgodne z naszą własną lokacją, będzie wolne od oddziaływania przyczynowego ze strony zdarzenia na Marsie, określonego przybyciem promienia świetlnego. Ponieważ zaś jednoczesność znaczy wyłączenie przyczynowego oddziaływania, tedy każde zdarzenie w tym odstępie czasu na naszym miejscu można nazwać jednoczesnym z przybyciem sygnału na Marsa. Zjawisko to nazywa Einstein względnością jednoczesności.³

Widzieliśmy, że przyczynowa definicja porządku czasowego prowadzi do nieoznaczoności, jeśli chodzi o porównanie czasowe dwóch zdarzeń następujących w odległych od siebie punktach. Dzieje się tak ze względu na ograniczający charakter prędkości rozchodzenia się światła. Czas absolutny, to znaczy bezwzględna jednoczesność, mógłby istnieć tylko w świecie, w którym górna granica prędkości sygnału nie byłaby ograniczona. Ponieważ jednak w naszym świecie prędkość rozchodzenia się oddziaływań fizycznych w łańcuchu przyczynowym jest ograniczona, nie istnieje absolutna jednoczesność. *Przyczynowa teoria czasu* wyjaśnia znaczenie następstwa czasowego i jednoczesności w taki

sposób, że wyjaśnienie to stosuje się równie dobrze do świata fizyki klasycznej, jak do naszego świata, w którym prędkość rozchodzenia się oddziaływań fizycznych w łańcuchu przyczynowym posiada górną granicę, a jednoczesność nie jest absolutna.

[...] [Okazuje się, że czas] nie jest idealnym bytem postrzeganym w akcie kontemplacji ani też subiektywną kategorią porządkową, narzucaną przez nas samym zjawiskom świata zewnętrznego, jak tego chciał [I.] Kant. Umysł ludzki może stworzyć różne systemy porządku czasowego, z których czas klasyczny jest jednym, a czas einsteinowski ze swym ograniczeniem prędkości rozchodzenia się oddziaływań fizycznych w łańcuchu przyczynowym, drugim. Wybór porządku czasowego, odpowiadającego naszemu światu, jest więc sprawą empirii. Porządek czasowy ustala ogólne właściwości świata, w którym żyjemy: [...] nasza wiedza o czasie nie jest aprioryczna, lecz oparta na obserwacji. Określenie rzeczywistej struktury czasu jest zadaniem fizyki — oto wniosek z filozofii czasu.

Nie bacząc na to, jak dziwną mogłaby się wydawać względność jednoczesności, jest ona logiczna i dostępna naoczniemu oglądowi. Jej dziwność znikłaby w świecie, w którym ograniczenia przyczynowego przenoszenia byłyby bardziej oczywiste. Jeżeli nadejdzie dzień, w którym wprowadzi się komunikację radiotelefoniczną z Marsem i w którym będziemy musieli po prostu odczekać dwadzieścia minut, by otrzymać odpowiedź na pytanie zadane przez telefon, to szybko przyzwyczaimy się do względności jednoczesności i będziemy ją uważać za naturalną, tak jak uważamy za naturalne różnice czasu w strefach czasowych, na które dzielimy nasz świat. I jeśli nadejdzie dzień, w którym dostępne się staną podróże międzyplanetarne, to wyda nam się rzeczą zupełnie normalną, że osoby powracające z takiej podróży będą wstrzymane w procesie starzenia się i będą młodsze od tych, które pozostały na Ziemi i które początkowo były w tym samym wieku. Osiągnięcia, dokonane przez naukowców na drodze abstrakcyjnego myślenia i wymagające przy pierwszym zetknięciu się z nimi zerwania z wierzeniami zaszczyconymi nam przez tradycję, stają się często chlebem powszednim późniejszych pokoleń.

Analiza naukowa doprowadziła nas do interpretacji czasu zupełnie różnej od doświadczeń życia codziennego. To co odczuwamy jako bieg czasu, zostało sprowadzone do procesu przyczynowego, który stanowi istotny składnik naszego świata. Struktura tego prądu przyczynowego okazała się bez porównania bardziej złożona, niż można by sądzić na podstawie bezpośredniej obserwacji czasu, oczywiście dopóty, dopóki na skutek opanowania odległości międzyplanetarnych czas życia codziennego nie stanie się równie złożony, jak teoretyczna nauka dnia dzisiejszego. Prawdą jest, że nauka abstrahuje od emocjonalnych treści w kierunku analizy logicznej. Ale jest również prawdą, że otwiera ona przed nami nowe możliwości, które pewnego dnia mogą dostarczyć nam wzruszeń nie spotykanych przedtem.

Hans Reichenbach

Powstanie filozofii naukowej. Tłum. Halina Kraheńska
Warszawa 1960 KIW

Przypisy

1/ Wspominając o redukcji porządku czasowego do relacji kauzalnej, Reichenbach w zasadzie ma tylko na myśli następującą implikację: jeżeli x jest przyczyną y , to x jest wcześniejsze od y . O redukcji

w ścisłym sensie moglibyśmy natomiast mówić dopiero wtedy, gdyby udało się podać równoważnik następnika powyższej implikacji, nie zawierający terminu "wcześniej". Można to zrobić np. w następujący sposób: x jest wcześniejsze od $y \equiv$ możliwe jest, aby x było przyczyną y -a. Równoważność ta jest prawdziwa jednak tylko dla tzw. wcześniejszości absolutnej (zachodzącej w każdym układzie odniesienia), a ponadto odwołuje się do «podejrzanego» metafizycznie pojęcia "możliwości".

2/ Przedstawiony tutaj sposób ujęcia tzw. paradoksu bliźniąt jest niezupełnie trafny. Sam fakt znajdowania się w układzie poruszającym się względem innego układu ze stałą prędkością nie ma żadnego fizycznego wpływu na proces starzenia się — obaj bliźniacy są przecież dokładnie w symetrycznych sytuacjach. Istotne jest tutaj, że bliźniak podróżujący rakieta, aby wrócić na Ziemię, musi zostać poddany działaniu przyśpieszenia (hamowanie), co narusza panującą symetrię (spośród dwóch układów poruszających się względem siebie z przyśpieszeniem jest wyróżniony — ten, w którym występują tzw. siły pozorne).

3/ Względność jednoczesności ilustruje się zazwyczaj następującym przykładem. Zdefiniujmy następująco jednoczesność zdarzeń odległych przestrzennie: Zdarzenie x zachodzące w miejscu m jest równoczesne ze zdarzeniem y zachodzącym w miejscu $n \equiv$ promienie świetlne wysłane z m w momencie zajścia x -a i z n w momencie zajścia y -a spotykają się w połowie odległości między m i n . Jeśli teraz dwa zdarzenia zostaną uznane przez danego obserwatora za jednoczesne, to łatwo zauważyć, że inny obserwator, poruszający się względem pierwszego w kierunku m , uzna zdarzenie x za wcześniejsze. Równoczesność wymaga więc relatywizacji do układu odniesienia.

Tomasz Bigaj

EWENTYSTYCZNA KONCEPCJA CZASU [1979]

Streszczenie

Oto główne założenia ewentyzmu, wyznawanego przez autora:

(a) zdarzenia są jednymi indywiduami (pojęcia "zdarzenia" na gruncie ewentyzmu się nie definiuje),

(b) rzeczy są właściwymi podzbiorami zbioru wszystkich zdarzeń,

(c) zbiór zdarzeń jest polem relacji czasowych, przestrzennych i kauzalnych,

(d) rzeczywistość ma strukturę warstwową.

Podstawową warstwę rzeczywistości stanowi zbiór zdarzeń. Druga warstwa to zbiór wszystkich zbiorów zdarzeń, do którego należą m.in. rzeczy oraz momenty czasowe (zbiory zdarzeń równoczesnych). Warstwę trzecią tworzą zbiory zbiorów zdarzeń, wśród których wyróżnić trzeba czas (zbiór wszystkich momentów) oraz zbiory (*resp.* własności) rzeczy i momentów. Ciąg wszystkich w powyższy sposób scharakteryzowanych warstw autor nazywa materialną rzeczywistością.

Zdarzenia, tworzące podstawową warstwę rzeczywistości, są uporządkowane czasowo (przy pomocy relacji wcześniejszości bądź późniejszości). Autor zakłada dodatkowo, że czas jest nieskończonym i nieograniczonym zbiorem momentów. Pojęcia "teraźniejszości", "przeszłości" i "przyszłości" można zdefiniować zarówno w zbiorze zdarzeń, jak i w zbiorze momentów. Są to pojęcia zrelatywizowane do określonego punktu czasowego (ew. zdarzenia) oraz pochodne w stosunku do pojęć "wcześniej" i "później". Ze względu na nomologiczną anizotropię czasu przeszłość i przyszłość są odróżnialne fizycznie.

Tomasz Bigaj

Naszą koncepcją przeszłości, teraźniejszości i przyszłości [...] [można przedstawić] w formie bardzo prostego systemu aksjomatycznego, obejmującego aksjomaty i szereg ważniejszych i bardziej interesujących tez. [...] [Istnieje] kilka różnych takich systemów. Nazywać je będziemy teoriami przeszłości, teraźniejszości i przyszłości. [...]

Systemy przeszłości, teraźniejszości i przyszłości są wyrażone w języku teorii mnogości. Stanowi to nasze pierwsze wyjściowe założenie. Nie dotyczy ono jednak tylko zastosowanego tu języka, ale także sugerowanego przez teorię mnogości *ontological commitment*. Mówiąc konkretniej: zakładam istnienie nie tylko przedmiotów przyjmowanych tutaj za indywidua, lecz również istnienie ich uniwersalnego zbioru, jego podzbiorów, zbiorów (tj. rodzin) tych podzbiorów *etc.* Kwestię, czy traktować istnienie zbiorów w taki sam sposób jak istnienie indywiduów — rozpatrzmy nieco później.

Drugie założenie wyjściowe to ontologia ewentyzmu, którą uważam — w proponowanej tu postaci — za jedyną ontologię jako tako adekwatną do obu teorii względności zawierających podstawową informację o czasie i przestrzeni. Ze względu na znaczenie tej ontologii w tym kontekście zaprezentuję ją szerzej, jednocześnie nieco korygując me wcześniejsze poglądy [...] i eliminując nasuwające się nieporozumienia.

Pierwszą tezę ewentyzmu jest twierdzenie, że indywiduami (jedynymi) są zdarzenia

fizyczne: zbiór wszystkich zdarzeń stanowi nasze uniwersum (zbiór uniwersalny). Zbiór ten oznaczamy literą S , zaś jego elementy, tj. zdarzenia, literami x, y, z itd.; mamy więc $x, y, z, \dots \in S$. Terminu "zdarzenie" nie definiuje się tutaj. Dla jego zrozumienia odwołujemy się do fizycznego sensu tego terminu, przy którym zdarzenia różnią się od takich przedmiotów, jak procesy oraz rzeczy (ciała).

Drugą tezę ewentyzmu jest twierdzenie, że rzeczy (ciała) są pewnymi właściwymi podzbiorem zbioru S . Zbiór wszystkich rzeczy oznaczamy literą T , zaś jego elementy, tj. rzeczy, literami a, b, c , itd. Mamy zatem $a, b, c, \dots \in T$ oraz, zgodnie z założeniem — $a, b, c, \dots \notin S$. Terminu "rzecz" także się tutaj nie definiuje — mamy tu oczywiście na myśli definicję normalną — czyli nie określa się, jakimi podzbiorem zdarzeń są rzeczy. Dla zrozumienia tego terminu odwołujemy się również do fizycznego i potocznego znanego jego użycia, oraz do twierdzeń sformułowanych *explicite* o rzeczach w rozwijanej teorii ewentyzmu. Zauważmy od razu, że takie przedmioty, jak układy odniesienia (w tym inercjalne, o których będziemy mówić) oraz przyrządy pomiarowe, traktowane są w fizyce jako rzeczy (ciała), takiego lub innego rodzaju.

Trzecia zaś teza ewentyzmu stwierdza, że na zbiorze S są określone różne niepuste relacje czasowe, przestrzenne i czasoprzestrzenne, a także rozmaite relacje fizyczne, np. kauzalna. Pewne z tych relacji nie są zdefiniowane, inne zaś są przez nie określone. Relacje te są — zgodnie z teorią mnogości i podanymi wyżej założeniami — pewnymi właściwymi podzbiorem odpowiednich (podwójnych, potrójnych itp.) iloczynów kartezjańskich zbioru zdarzeń S .

Przedstawiona tu postać ewentyzmu stanowi znaczną korektę w porównaniu do jego wersji [...], [której broniłem dawniej]. Chodzi tu o zagadnienie ewentyzmu pojęcia rzeczy. Otóż [...] uważałem [niegdyś], iż podstawowym defektem ewentyzmu jest brak normalnej ewentyzycznej definicji rzeczy, co uniemożliwia redukcję rzeczy do zdarzeń, a więc stawia tę ontologię w sytuacji krytycznej. Wyraziłem także sceptycyzm co do ewentualnego sformułowania takiej definicji w bliskiej przyszłości.

Dzisiaj — chociaż podzielałem ten sceptycyzm — nie sądzę wcale, aby ewentyzm wymagał konstrukcji takiej definicji. Wymaga on jedynie o wiele słabszego założenia, że rzeczy są zbiorami zdarzeń, a ściślej, co znajduje wyraz w tezie drugiej, właściwymi podzbiorem zbioru S . Jakże zaś to są podzbiory — dowiadujemy się nie bezpośrednio, tj. poprzez definicję, lecz pośrednio, z szeregu twierdzeń dotyczących rzeczy: ich uniwersalnych własności, związków ze zdarzeniami itd. Twierdzenia takie winna zawierać teoria ewentyzmu ujęta w formę systemu aksjomatycznego, którego jednak nie zamierzamy w tej pracy formułować — jest to problem odrębny. Natomiast do niektórych twierdzeń tego typu powrócimy w kilku miejscach naszych rozważań.

Zgodnie zatem z powyższym komentarzem oraz sformułowanymi trzema tezami ewentyzmu, w jego ewentualnym systemie aksjomatycznym terminami pierwotnymi winny być: symbol " S " zbioru wszystkich zdarzeń, symbol " T " zbioru wszystkich rzeczy, oraz — nie wymienione dotąd — symbole pewnych relacji czasowych, przestrzennych, czasoprzestrzennych i oczywiście pewnych relacji fizycznych, np. kauzalnej. [...]

Na gruncie przyjętej ontologii ewentyzmu oraz teorii mnogości rzeczywistość posiada strukturę «warstwową». Jej warstwą podstawową jest zbiór S indywidualów, czyli zdarzeń fizycznych; te ostatnie, jako indywiduala, mają typ logiczny 0, zaś ich zbiór — typ 1.

Warstwę drugą stanowi zbiór — oznaczmy go przez S' — wszystkich podzbiorów zdarzeń; te podzbiory mają oczywiście typ 1, zaś ich zbiór już typ 2. Elementy zbioru S' są, rzecz jasna, częściami mnogościowymi zbioru S . Z naszych uprzednich rozważań wynika, że zbiór rzeczy T jest podzbiorem zbioru S' , a więc rzeczy są częściami mnogościowymi zbioru S' . Jak wiadomo, np. czas (zdefiniowany przez abstrakcję) jest również podzbiorem zbioru S' , czyli jego elementy-momentury są częściami mnogościowymi zbioru S' .¹ To samo dotyczy przestrzeni fizycznej i czasoprzestrzeni (zdefiniowanych przez abstrakcję). A zatem zbiór rzeczy, czas itp. mają też typ logiczny 2, zaś ich elementy (rzeczy, momentury itp.) mają typ 1. Zauważmy, że podzbiory zbioru S' są również wszystkie własności rzeczy, momentów itp.; są więc one typu 2; tutaj utożsamiamy teoriomnogościowo własność ze zbiorem. Warstwę trzecią stanowi zbiór — oznaczmy go przez S'' — wszystkich zbiorów podzbiorów zbioru zdarzeń; jego elementy mają typ 2, zaś sam zbiór S'' — typ 3; łatwo zauważyć, że podzbiory zbioru S'' są własności własności rzeczy, własności czasu, przestrzeni i czasoprzestrzeni. Wszystkie te własności mają typ logiczny 3. Rzecz jasna, można mówić o dalszych «warstwach» tej struktury rzeczywistości. A więc np. o zbiorze S''' o typie logicznym 4; w nim zawierają się własności własności własności rzeczy, a także własności własności czasu, przestrzeni i czasoprzestrzeni.

Powstaje pytanie: czy ta mnogościowa struktura rzeczywistości kończy się na warstwie o jakimś określonym typie logicznym? Wydaje się, że nie ma obecnie dostatecznych danych, aby odpowiedzieć na to empiryczne pytanie. Nadto trzeba pamiętać, że zostało ono postawione wewnątrz ontologii ewentyzmu, gdzie za podstawową warstwę przedmiotów wybrano zbiór zdarzeń, zaś od takiego założenia może, między innymi, zależeć także wymieniona odpowiedź.

Z przeglądu ciągu warstw: S , S' , S'' itd. widać, że każda następna jest zbiorem podzbiorów poprzedniej, a więc części mnogościowych poprzedniej. Ciąg ten zaczyna się warstwą-zbiorem S wszystkich zdarzeń fizycznych, które już nie są zbiorami, a indywidualiami. Wynika stąd, że każdy przedmiot jest albo zdarzeniem, albo zbiorem zdarzeń, albo zbiorem zbiorów zdarzeń itd. Dodajmy do tego, że każda relacja jest albo zbiorem n -tek zdarzeń, albo zbiorem n -tek zbiorów zdarzeń itd. A zatem zbiór zdarzeń S gra tu rolę podstawową, dlatego też nazwaliśmy go podstawową warstwą rzeczywistości, a we wcześniejszych pracach — nawet światem materialnym. Obecnie ta ostatnia nazwa nie wydaje się nam trafna, implikuje bowiem zbyt wąskie ujęcie świata materialnego. Wobec tego najlepiej zrezygnować z jej dalszego użycia. Odtąd zbiór S będziemy po prostu nazywać światem zdarzeń. Natomiast światem materialnym, a lepiej — materialną rzeczywistością — nazwiemy wymieniony wyżej ciąg warstw-zbiorów rozpoczynający się od warstwy-zbioru S właśnie.² Wobec tego przedmiotami materialnymi będziemy nazywać nie tylko (pojedyncze) zdarzenia, ale zbiory zdarzeń, zbiory zbiorów zdarzeń itd. Ta ostatnia i poprzednie są to, rzecz jasna, wyłącznie nasze konwencje terminologiczne.

Na zakończenie rozważań o ewentyzmie jedna ważna korekta moich dawniejszych poglądów. Otóż w [...] [jednej z wcześniejszych prac] przyjmowałem pogląd zwany realizmem umiarkowanym, wedle którego tylko indywidua istnieją autonomicznie, natomiast ich zbiory istnieją zależnie od indywiduów, a więc w sposób nieautonomiczny. W konsekwencji uważałem, że np. rzeczy jako pewne podzbiory zdarzeń istnieją zależnie od tych zdarzeń; to samo dotyczy istnienia momentów jako zbiorów zdarzeń. Obecnie nie

zakładam punktu widzenia realizmu umiarkowanego. Wydaje się, że można by to uczynić z przekonaniem, ale dopiero po sprecyzowaniu tego, co znaczy istnienie zbiorów zależne od indywidualów, nieautonomiczne. Czy owa precyzja jest w ogóle możliwa — nie wiem. Być może tkwiące tu trudności są związane z samym, bardzo złożonym pojęciem istnienia. Generalnie mówiąc uważam, że istnieją obiektywnie nie tylko indywiduala, ale i ich zbiory, a także zbiory zbiorów indywidualów *etc.* A zatem, w konsekwencji, nie tylko zdarzenia, lecz również ich zbiory, zbiory tych zbiorów *etc.* Czy jednak ma miejsce jakaś różnica między «sposobem» istnienia zbiorów, a «sposobem» istnienia indywidualów (realizm umiarkowany) czy też nie (realizm skrajny) — nie wiem. Przyjmuję więc tutaj założenie wspólne dla obu tych stanowisk filozoficznych: istnieją indywiduala i ich zbiory *etc.* — i nic poza tym.

Wersje teorii przeszłości, teraźniejszości i przyszłości sformułowane [...] [są przez nas] [...] wewnątrz szczególnej teorii względności (STW), a więc tej fizycznej teorii czasoprzestrzeni, która abstrahuje od obecności pola grawitacyjnego, a zatem wyróżnia klasę tzw. inercjalnych układów odniesienia. Stanowi to nasze trzecie założenie wyjściowe. Istnieje kilka racji przemawiających za ograniczeniem się do STW, *ergo* niewchodzenia, między innymi, w dziedzinę ogólnej teorii względności (OTW). Po pierwsze, STW zarówno co do swego formalizmu, treści fizycznej, stopnia związku z doświadczeniem, jak i zakresu zastosowania nie wywołuje żadnych wątpliwości. W odniesieniu do wymienionych wyżej punktów nie można rzec tego samego o OTW — znajduje się ona nadal w stadium rozwoju.

Po drugie, w STW zakłada się, przynajmniej *implicite*, że świat zdarzeń S w wymiarze czasowym jest metrycznie nieograniczony (a zatem niezarty) oraz nie posiada punktów (zdarzeń) końcowych. Jest to równoważne z twierdzeniem, że czas (określony przez abstrakcję lub relacyjnie) jest nieograniczony oraz nie posiada punktów końcowych, czyli stanowi obiekt izomorficzny z przestrzenią E^1 , tj. prostą Euklidesową. To samo przyjmuje się w STW dla trzech wymiarów przestrzeni fizycznej, a zatem analogiczne jak wyżej własności świata zdarzeń S w jego trzech wymiarach przestrzennych. Te założenia, występujące w STW, w znakomity sposób upraszczają sformułowane niżej wersje teorii przeszłości, teraźniejszości i przyszłości. Zauważmy, że założenia, dotyczące czasu i przestrzeni, inne niż powyższe, implikują zmianę niektórych twierdzeń tychże teorii. W odpowiednich punktach dalszych rozważań pokażemy rolę tych założeń na konkretnych przykładach.

Po trzecie, tylko wewnątrz STW możliwa jest konstrukcja rozmaitych wersji teorii przeszłości, teraźniejszości i przyszłości, o które nam chodzi, oraz ściśle ustalenie określonych stosunków między nimi. A także — zbadanie związków przeszłości, teraźniejszości i przyszłości z czasem. Albowiem tylko w STW można sformułować takie definicje czasu, które — z punktu widzenia wymienionych związków — korespondują z odpowiednimi wersjami teorii przeszłości, teraźniejszości i przyszłości, o których była mowa wyżej.

Dodajmy wreszcie, że STW jest bliższa potocznym wyobrażeniom o czasie i w rezultacie tego wersje teorii przeszłości, teraźniejszości i przyszłości są w jej ramach bliższe potocznym wyobrażeniom o tych obiektach. Pierwszy składnik tego twierdzenia znajduje uzasadnienie w tym, że mechanika klasyczna stanowi bezpośredni graniczny przypadek STW. Stwierdzenie powyższe nie jest bez znaczenia. Rzecz w tym, a być może przede wszystkim w tym, że jeszcze do dzisiaj problematyka (filozoficzna) przeszłości, teraźniejszości i przyszłości jest często rozważana przez filozofów w oderwaniu od wyników fizyki,

w szczególności relatywistycznej, a w oparciu o intuicje potoczne. Co więcej, filozofowie ci twierdzą, że fizyka nie odpowiada na pytania z wymienionej problematyki, gorzej nawet — pozostaje czasem w konflikcie z intuicją. Rozpatrując teorie przeszłości, teraźniejszości i przyszłości właśnie w STW, zobaczymy niżej błędność tego poglądu.

Czwarte założenie wyjściowe [...] dotyczy bezpośrednio sposobu definiowania przeszłości, teraźniejszości i przyszłości. Otóż obiekty te definiuje się odpowiednio za pomocą relacji czasowych: wcześniej, równocześnie i później. Założenie to implikuje kilka istotnych konsekwencji.

Po pierwsze i przede wszystkim, że można takie definicje w ogóle sformułować i że są one rzeczywiście adekwatne. Jednakże wielu współczesnych filozofów czasu jest przeciwnego zdania. Uważają mianowicie, że definicje tak sformułowane są nieadekwatne, tzn. gubią «po drodze» pewne ważne elementy sensu, w które naprawdę wyposażone są pojęcia przeszłości, teraźniejszości i przyszłości. Według tych filozofów nie można zatem poprawnie zdefiniować tych pojęć przez relacje: wcześniej, równocześnie i później. Można jednak i należy określić te ostatnie przez pierwsze, czyli dokonać operacji odwrotnej. [...]

Po drugie, z przyjmowanego założenia wynika, że przeszłość, teraźniejszość i przyszłość tak właśnie zdefiniowane mają charakter relacyjny, tzn. są zawsze obiektami odniesionymi do takiego lub innego określonego przedmiotu: typ tych przedmiotów zależy od typu zbioru, na którym określone są definiujące relacje: wcześniej, równocześnie i później. Na przykład, jeśli relacja później jest określona na zbiorze zdarzeń, to mówimy o przyszłości określonego zdarzenia, np. x , i definiujemy tę przyszłość jako zbiór zdarzeń późniejszych od zdarzenia x . Definiując zatem przyszłość przez relację później musimy ująć tę pierwszą zawsze relacyjnie, tzn. odnieść ją do określonego przedmiotu. To samo dotyczy oczywiście przeszłości i teraźniejszości definiowanych odpowiednio przez relacje: wcześniej i równocześnie. Omawiany fakt jest zgodny z potoczną intuicją i wydaje się całkiem oczywisty.

Ale również i w tym punkcie natrafimy na opór wspomnianych już filozofów. Traktują oni przeszłość, teraźniejszość i przyszłość w istocie nierelacyjnie, w sposób absolutny — w każdym razie czynią to w swych ogólnych deklaracjach. Jest to konsekwencja odrzucenia przez nich możliwości adekwatnego zdefiniowania przeszłości, teraźniejszości i przyszłości za pomocą wymienionych relacji czasowych. [...] [Uważamy za błędne] koncepcje, w których uznając cechę relacyjności przeszłości, teraźniejszości i przyszłości, wiąże się z nią element podmiotowy (psychologiczny lub lingwistyczny), subiektywizując w ten sposób te obiekty.

Po trzecie, w związku z przyjęciem STW jako ram fizykalnych naszych rozważań, omawiane złożenie pociąga następującą ważną konsekwencję. Otóż w STW relacje: wcześniej, równocześnie i później są określane przede wszystkim na zbiorze zdarzeń, a także (w sposób definicyjnie pochodny) na zbiorze momentów. W rezultacie, jeśli przyjmujemy te relacje jako podstawę definicji przeszłości, teraźniejszości i przyszłości, to otrzymujemy od razu dwie wersje teorii tych obiektów: jedną, w której mowa o przeszłości, teraźniejszości i przyszłości określonych zdarzeń (ewentystyczną), i drugą, w której mowa o przeszłości, teraźniejszości i przyszłości określonych momentów. Ponadto, co ważniejsze, relacje czasowe: wcześniej, równocześnie i później są w STW dwojakiego rodzaju: względne (zależne od inercjalnych układów odniesienia) i absolutne (od takich układów niezależne). Dotyczy to podanych relacji czasowych określonych na zbiorze zdarzeń;

relacje te określone na zbiorze momentów mają charakter wyłącznie względny. W rezultacie tego — opierając definicje przeszłości, teraźniejszości i przyszłości na wymienionych typach czasowej relacji — uzyskujemy dwie wersje teorii tych obiektów: jedną, która mówi o względnych: przeszłości, teraźniejszości i przyszłości określonych zdarzeń, i drugą, która mówi o absolutnych: przeszłości, teraźniejszości i przyszłości określonych zdarzeń.

Reasumując, mamy do czynienia z trzema wersjami teorii przeszłości, teraźniejszości i przyszłości: «momentową» względną oraz dwiema zdarzeniowymi: jedną względną, zaś drugą absolutną [...]. Odnotujmy, że na zewnątrz wersji zdarzeniowych można zdefiniować przeszłość, teraźniejszość i przyszłość określonych rzeczy (jako zbiorów zdarzeń), posługując się wprowadzonymi pojęciami przeszłości, teraźniejszości i przyszłości dla zdarzeń. [...] Potocznie najczęściej używa się właśnie pojęć przeszłości, teraźniejszości i przyszłości określonych rzeczy, np. takich lub innych osób.

Piąte i ostatnie założenie wyjściowe to hipoteza, że przeszłość i przyszłość (zdarzeń i momentów) różnią się między sobą fizycznie. Wobec przyjętego założenia czwartego — według którego przeszłość i przyszłość są zdefiniowane odpowiednio przez relacje: wcześniej i później, hipoteza ta jest równoważna założeniu, że relacje powyższe różnią się fizycznie między sobą. To ostatnie zaś jest — jak wiemy [...] — innym sformułowaniem znanego założenia o anizotropii czasu. Od razu pragniemy podkreślić, że chodzi tu nam o nomologiczną anizotropię, tzn. twierdzenie, że przynajmniej pewne prawa fizyki nie są inwariantne względem przekształcenia zwanego inwersją czasu. A zatem chodzi o nomologiczną różnicę fizyczną między relacjami wcześniej i później, czyli w konsekwencji między przeszłością a przyszłością.

Warto w tym miejscu zaznaczyć, że do niedawna przyjmowało się w fizyce założenie słabsze, mianowicie tzw. *de facto* anizotropię czasu [...]. Przyjmowało się zarazem tezę o nomologicznej izotropii czasu, tzn. że wszystkie prawa fizyki są inwariantne względem inwersji czasu — czyli w konsekwencji — że nie ma nomologicznej różnicy między wcześniej a później, czy przeszłością i przyszłością. Po doświadczeniach przeprowadzonych w 1964 w Princeton (nad neutralnymi kaonami) i wielokrotnie sprawdzonych, przyjęło się wśród fizyków przekonanie, że pewne prawa fizyki (z zakresu słabych oddziaływań) są asymetryczne w czasie, czyli że nomologiczna anizotropia czasu ma miejsce.³ Dlatego uważamy za uzasadnione oprzeć się obecnie na tym mocniejszym założeniu, jeżeli chodzi o fizyczną różnicę między przeszłością a przyszłością, niż przed rokiem 1964.

Oczywiście, można wątpić — jak to czynią niektórzy fizycy — nie tylko w nomologiczną, ale również w *de facto* anizotropię czasu, albo zignorować zupełnie tę ostatnią. Wtedy trzeba odrzucić różnicę fizyczną między przeszłością a przyszłością, a wobec tego — możliwość budowy teorii przeszłości, teraźniejszości i przyszłości. Omawiane założenie ma przeto znaczenie zasadnicze: wkracza bowiem w kwestię samej możliwości konstrukcji wymienionej teorii. Dopuszczmy sytuację, że czas jest izotropowy (także *de facto*), a więc, że brak różnicy fizycznej między przeszłością a przyszłością. W takim wypadku można skonstruować jedynie teorię nieteraźniejszości i teraźniejszości, w której te ostatnie obiekty są zdefiniowane odpowiednio przez relacje czasowe: nierównocześnie i równocześnie. [...] Nasuwa się natychmiast pytanie: czy, a jeśli tak — to jaka, istnieje różnica nomologiczna między tymi relacjami, a zarazem między nieteraźniejszością a teraźniejszością.

Zdzisław Augustynek
Przeszłość, teraźniejszość, przyszłość
Warszawa 1979 PWN

Przypisy

1/ Definicja momentów czasowych (przez abstrakcję) na gruncie ewentyzmu wygląda następująco: zdarzenie x zachodzi w tym samym momencie m co zdarzenie $y \equiv x$ jest równoczesne z y . Z tego, że relacja równoczesności jest relacją równoważnościową, wynika, że momenty są wzajemnie rozłącznymi i dopełniającymi się zbiorami zdarzeń równoczesnych. Dodatkowo, uznany na gruncie fizyki fakt zrelatywizowania relacji równoczesności do układu odniesienia, implikuje to, że w każdym układzie odniesienia zdefiniowane będą inne momenty. Zaproponowana definicja umożliwia proste określenie relacji zachodzenia zdarzeń w momentach czasu: zdarzenie x zachodzi w momencie $m \equiv x \in m$.

2/ W tak rozumianej rzeczywistości «materialnej» występują jednak przedmioty zaliczane zazwyczaj do niematerialnych (czyli nieoddziałujących), jak np. czas.

3/ Warto może dodać, że doświadczalne potwierdzenie anizotropii czasu miało charakter pośredni. W istocie doświadczenie badające rozpad cząstek K^0 pokazało, że mogą zachodzić procesy łamiące symetrię odbicia zwierciadlanego połączonego ze zmianą ładunku (tzw. symetria CP). Ponieważ w teorii pola przyjmuje się twierdzenie głoszące, że wszelkie procesy fizyczne są symetryczne względem jednoczesnego odbicia, zmiany ładunku oraz zmiany kierunku czasu, trzeba było przyjąć, że w omawianym wypadku złamana została symetria względem zmiany kierunku czasu. Znaczy to, że istnieją procesy mikrofizyczne nieodwracalne czasowo.

Tomasz Bigaj



ZMIANA

ZMIANA I SPRZECZNOŚĆ [1948]

Streszczenie

Autor analizuje kilka typów rozumowań, których celem ma być udowodnienie, iż wszelka zmiana implikuje sprzeczność.

(I) **Paradoks ruchu.** Aby ciało przebyło drogę o długości a , musi pokonać nieskończenie wiele odcinków, na które można tę drogę podzielić (np. ... $a/2^{n+1}$, $a/2^n$, ... $a/4$, $a/2$). Każdy z tych odcinków ma różną od zera długość, a więc na jego przebycie potrzebny jest różny od zera czas. Czas potrzebny do przebycia całej drogi jest sumą takich różnych od zera interwałów, czyli jest nieskończony. Stąd, chociaż ciało porusza się, w skończonym czasie nie pokona żadnej odległości.

Z paradoksem można sobie poradzić na dwa sposoby.

(i) Za Arystotelesem można wykazać, że rozumowanie jest niekonsekwentne. Z jednej strony zakłada się, że skończona droga składa się z nieskończenie wielu odcinków, z drugiej zaś nie dopuszcza się, aby analogiczna suma nieskończenie wielu interwałów czasu mogła dawać czas skończony.

(ii) Wbrew potocznym intuicjom z nieskończenie wielu interwałów czasu można otrzymać skończoną sumę ($\sum t/2^i = t$).

(II) **Paradoks leżącej strzały.** Lecząca strzała jest w każdej chwili lotu w pewnym określonym miejscu. To, co w każdej chwili z pewnego przedziału czasu jest w jakimś określonym miejscu — spoczywa. Zatem leżąca strzała przez cały czas lotu spoczywa.

Argumentacja ta ma dwojaką interpretację:

(i) Jeżeli strzała leci, to dla każdej chwili lotu istnieje miejsce, w którym strzała się znajduje (tzn. $\bigwedge t [t \in T \rightarrow \bigvee m (m \in M \wedge Z, m)]$), gdzie Z, m czytamy: strzała znajduje się w chwili t w miejscu m . Ale jeśli istnieje takie miejsce, że w każdej chwili lotu strzała w nim się znajduje (tzn. $\bigvee m [m \in M \wedge \bigwedge t (t \in T \rightarrow Z, m)]$), to strzała spoczywa.

Błąd w rozumowaniu polega na niedopuszczalnym przestawieniu kwantyfikatorów. Z tego, że $\bigwedge t [t \in T \rightarrow \bigvee m (m \in M \wedge Z, m)]$ wcale nie wynika, że $\bigvee m [m \in M \wedge \bigwedge t (t \in T \rightarrow Z, m)]$.

(ii) Jeżeli ciało jest przez jakiś czas w jednym i tym samym miejscu, to ciało w tym czasie spoczywa. Lecząca strzała jest w każdej chwili lotu w jakimś określonym miejscu — w j e d n y m i t y m s a m y m m i e j s c u — a więc w każdej chwili lotu spoczywa. Jeżeli strzała spoczywa w każdej chwili lotu, to spoczywa przez cały czas trwania lotu.

Błąd w rozumowaniu polega na tym, że rozpatruje się tu kontakt ciała z miejscem w chwili t abstrahując od historii tego ciała, tzn. od tego, gdzie ciało znajdowało się w chwilach wcześniejszych i późniejszych od t . Definicje "ruchu" i "spoczynku" ciała w chwili t mają następującą postać:

Ciało Z s p o c z y w a w chwili t zawsze i tylko, gdy istnieje taki przedział czasowy $\langle t_1 \leq t < t_2 \rangle$, że dla każdego dwóch wartości t' z tego przedziału, ciało Z znajduje się w tym samym miejscu (tzn. $\bigvee \langle t_1 \leq t < t_2 \rangle \bigwedge t', t'' (t', t'' \in \langle t_1 \leq t < t_2 \rangle \rightarrow Z, m)$).

Ciało Z p o r u s z a s i ę w chwili t zawsze i tylko, gdy istnieje taki przedział czasowy

$\langle t_1 < t \leq t_2 \rangle$, że dla każdych dwóch wartości t', t'' z tego przedziału, ciało Z znajduje się w dwóch różnych miejscach (tzn. $\bigvee \langle t_1 < t \leq t_2 \rangle \wedge t', t'' \in \langle t_1 < t \leq t_2 \rangle \rightarrow Z_{t' m} \neq Z_{t'' m}$).

Powyższe definicje wskazują, iż z faktu, że ciało znajduje się w pewnym miejscu nie można bez dodatkowych założeń wnioskować o tym, czy ciało porusza się, czy spoczywa.

(III) **Problem przechodzenia ciała z jednego stanu do drugiego.** Wszelka zmiana zakłada, że ciało przechodzi z pewnego stanu A do stanu $\text{non-}A$ (gdzie przez "stan $\text{non-}A$ " rozumiemy dopełnienie stanu A). Między czasem bycia w stanie A i czasem bycia w stanie $\text{non-}A$ istnieje moment przechodzenia z jednego stanu w drugi, a więc czas, w którym ciało nie jest już A i nie jest jeszcze $\text{non-}A$ — czyli posiada cechy sprzeczne. Nazwijmy tę przesłankę "postulatem przechodzenia".

Postulat przechodzenia — a stąd i całe rozumowanie — można podważyć zauważając, że nazwa "non- A " jest nazwą generalną, pod którą podpadają wszystkie stany różne od A . Dla każdego przedziału czasowego istnieje więc określony stan B należący do grupy stanów $\text{non-}A$, w którym znajduje się ciało.

(IV) **Problem wyrażeń nieostrych.** Nie potrafimy rozstrzygnąć, która z dopełniających się nazw nieostrych odnosi się do danego przedmiotu i stąd wnioskujemy, że przedmiot posiada cechy sprzeczne.

Błąd w rozumowaniu polega na nierozróżnieniu niemożności wyboru (asercji) jednego z dwu zdań sprzecznych i tego, że żadne z pewnych dwóch zdań wyglądających na sprzeczne, a zawierających wyrażenia nieostre, może nie być prawdziwe.

(V) **Problem jedności przeciwności.** Stwierdzamy, że przedmiot posiada jednocześnie cechy sprzeczne (np. człowiek — wzięty w ciągu całego swojego życia — jest jednocześnie stary i młody).

Unikamy sprzeczności pokazując, że cechy sprzeczne przysługują różnym czasowym i przestrzennym przekrojom przedmiotu.

Konkluzja artykułu jest więc taka, że (przynajmniej w obrębie przedstawionych typów rozumowań) nie można ze zdania stwierdzającego zachodzenie zmiany wywnioskować pary zdań sprzecznych.

Anna Lissowska

1) Zamierzam w niniejszym artykule poddać krytycznemu rozpatrzeniu poprawność znanych mi rozumowań, jakie stosowano lub jakich by można użyć dla wykazania tezy, iż wszelka zmiana, a więc i ruch, implikuje sprzeczność, to znaczy tezy, że jeśli prawdziwe jest jakieś zdanie stwierdzające zachodzenie pewnej zmiany, to prawdziwe muszą być jakieś dwa zdania sprzeczne. Podkreślam, że analiza ta dotyczyć będzie tylko znanych mi rozumowań tego rodzaju. Być może, iż nie wszystkie takie rozumowania zostaną tu poddane krytycznemu rozpatrzeniu, wskutek czego wywody poniższe wymagałyby uzupełnienia.

Zasada sprzeczności była jeszcze w starożytności przedmiotem ataków ze strony pewnych myślicieli, którzy najczęściej opierali swoje zarzuty na przekonaniu, iż fakt zmiany jakiegokolwiek z zasadą sprzeczności nie daje się pogodzić. Ataki te były niejednokrotnie powtarzane przez myślicieli późniejszych, którzy solidaryzowali się z wywodami starożytnych przeciwników zasady sprzeczności, pogłębiając je i wzbogacając. Należy

jednakże na samym wstępie stwierdzić, że walka z zasadą sprzeczności niejednokrotnie polegała na nieporozumieniu. Zasada, którą logicy nazywają zasadą sprzeczności, głosi mianowicie w swym semantycznym sformułowaniu, iż nie mogą być zarazem prawdziwe dwa zdania sprzeczne, tj. takie, z których jedno zaprzecza temu, co drugie stwierdza. Sformułowanie ontologiczne tej zasady można najprościej wyrazić w ten sposób, iż nigdy nie może jakoś być i nie być tak zarazem. Jeżeli jakiegokolwiek stwierdzenie czegoś, a więc jakiegokolwiek stwierdzenie, iż rzeczy się mają tak a tak, wyrazimy literą "p", to zasadę sprzeczności w jej ontologicznym sformułowaniu wyrazić można formułą: nie jest tak nigdy, że p i zarazem nie-p. Wobec tego atakiem na zasadę sprzeczności byłby tylko taki wywód, który by wykazywał, że wbrew temu, co zasada ta twierdzi, prawdziwe są zarazem dwa zdania takie, z których jedno to samo twierdzi, czemu drugie przeczy, lub — co na to samo wychodzi — że rzeczy mają się w taki to a taki sposób i zarazem nie mają się w taki a taki właśnie sposób, a więc np., że jakiś przedmiot w pewnym czasie daną własność posiada i zarazem tenże przedmiot w tymże czasie tej samej własności nie posiada. Tymczasem niejednokrotnie uważano, iż obala się zasadę sprzeczności stwierdzając np., że ten sam przedmiot może w sobie mieścić elementy kontrastujące ze sobą, jak np. magnes, który posiada biegun północny i południowy. Kiedy indziej za zrealizowanie sprzeczności uważano fakt, iż w tym samym procesie ścierać się mogą ze sobą siły lub tendencje antagonistyczne (np. w ruchu obok siły napędowej występują hamujące ten ruch opory). Innymi słowy, wszelką postać tzw. «jedności przeciwieństw» uważano za obalenie zasady sprzeczności. Było to jednak nieporozumienie, albowiem np. fakt, że ten sam magnes posiada zarówno biegun północny, jak i biegun południowy, nie stanowi ani nie pociąga za sobą żadnej sprzeczności; stwierdzenie bowiem tego, że dany magnes ma biegun północny, nie jest równoznaczne z zaprzeczeniem tego, iż posiada on też biegun południowy, ani zaprzeczenia tego nie pociąga jako swej konsekwencji. Tylko zaś wtedy fakt ten godziłby bezpośrednio lub pośrednio lub pośrednio w zasadę sprzeczności. Podobnie fakt ścierania się ze sobą we wszelkich procesach sił antagonistycznych nie narusza wcale zasady sprzeczności, nie prowadzi bowiem do konsekwencji, że jakoś jest i nie jest zarazem tak właśnie. Zasada «jedności przeciwieństw», a przynajmniej wiele jej szczegółowych przypadków, nie kłóci się więc wcale z zasadą sprzeczności, lecz daje się z nią całkowicie uzgodnić, a pozory niezgodności obu tych zasad polegają w wielu wypadkach na nieporozumieniu. Nie zamierzam tu zajmować się wykrywaniem tych nieporozumień. Ograniczyć się pragnę tylko do tych wywodów, które istotnie, a nie przez nieporozumienie terminologiczne tylko, godzą w zasadę sprzeczności, w szczególności zaś do tych wywodów, które uważają, że sprzeczność jest nieodłączna od wszelkiej zmiany. Postaram się wykazać, że wywoły te nie są poprawne i że nikt nie wykazał poprawnie, iż stąd, że coś się zmienia, wynika para zdań sprzecznych.

2) Zaczniemy od rozpatrzenia rozumowań przypisywanych Zenonowi z Elei, który jakoby usiłował dowieść, iż nic się nie zmienia, w szczególności zaś, że nic się nie porusza, wyprowadzając to twierdzenie stąd, iż każda zmiana implikuje sprzeczność.

Pierwsze z tych rozumowań przedstawić można w sposób następujący. Gdyby istniał ruch, to poruszające się ciało C musiałoby w pewnej chwili t znajdować się w pewnym miejscu M , a w jakiejś chwili t' późniejszej od t o skończony odstęp czasu T znaleźć się

w innym miejscu M' oddalonym wzdłuż toru od miejsca startu M o pewną długość l . Jednakże na to, by przebyć całą drogę l , trzeba przebyć wszystkie części, na które ją można rozłożyć i z których ją można złożyć ponownie. Można zaś rozłożyć tę drogę na nieskończenie wiele części, z których każda ma długość skończoną, biorąc np. najprzód pierwszą połowę tej drogi, następnie połowę pozostałej połowy, potem połowę pozostałej ćwiertni itd., dzieląc stale pozostałą resztę drogi na połowę. Czas potrzebny na przebycie **których** części jest tym krótszy, im część ta jest mniejsza, i może stać się dowolnie krótki, **zawsze** jednak posiada określone trwanie. Ale czas potrzebny na przebycie całej drogi **nie** równy jest sumie czasów potrzebnych na przebycie wszystkich jej części; czas ten jest więc **równy** sumie nieskończenie wielu odcinków czasowych, z których każdy ma określone trwanie. Suma jednak nieskończenie wielu odcinków czasowych, z których każdy ma określone (różne od zera) trwanie, jest nieskończenie długa. Zatem czas potrzebny na przebycie drogi l od miejsca startu M do dowolnie wybranego miejsca M' jest nieskończenie długi. Innymi słowy, nie może ciało w skończonym czasie przenieść się z jednego miejsca na drugie, czyli ciało, które w danej chwili znajduje się w pewnym miejscu, ani za sekundę, ani za miliony sekund, ani po żadnym w ogóle określonym (skończonym) czasie **nie** znajduje się w innym miejscu. Musiałoby się zaś po pewnym skończonym czasie znaleźć w innym miejscu, gdyby się poruszało. Zatem, jeśli ciało się porusza, to musi się po skończonym czasie znaleźć w innym miejscu (tego wymaga istota ruchu) i nie może się znaleźć po żadnym skończonym czasie w innym miejscu (jak tego rzekomo dowodzi rozumowanie powyższe). Innymi słowy, z założenia, iż jakieś ciało się porusza, wynika sprzeczność.

Ze sprzeczności tej wysnuwał Zenon wniosek, iż ruch jest niemożliwy, że nic poruszać się nie może. Okoliczność, że wniosek ten stoi w jaskrawej niezgodzie z doświadczeniem, skłoniła Zenona do odrzucenia świadectwa doświadczenia, do uznania doświadczenia za złudne źródło kryterium poznania i stała się fundamentem aprioryzmu tak bardzo rozpowszechnionego wśród filozofów starożytnych, wynoszących tzw. «rozum» jako jedyne wiarygodne źródło poznania i odmawiających wiarygodności świadectwu doświadczenia. Dla tych bowiem, którym wydawało się poprawne rozumowanie Zenona, które dowodziło, iż ciało nie może się w skończonym czasie przenieść z jednego miejsca na drugie, wyrastał konflikt między tym, za czym opowiada się postępujący rzekomo poprawnie «rozum», a tym, co poświadcza doświadczenie. Rozwiązaniem konfliktu może być więc jedno z dwojga; uznać zasady, którymi kieruje się «rozum» i odrzucić doświadczenie — albo też odrzucić zasady «rozumu» i dać wiarę doświadczeniu. Grecy w swej większości poszli drogą pierwszą i stali się skrajnymi apriorystami. Znaleźli się jednak i tacy, którzy wybrali drugą drogę dla rozwiązania tego konfliktu, i wobec niezgodności między świadectwem doświadczenia wykazującym, że ruch się faktycznie odbywa, a zasadami «rozumu», w myśl których ruch odbywać się nie może, przychylni się do tego, o czym poucza doświadczenie, ale poświęcili zasady «rozumu». Poświęcili mianowicie zasadę sprzeczności, która głosi, iż dwa zdania sprzeczne, tj. takie, z których jedno stwierdza to samo, czemu drugie przeczy, zarazem prawdziwe być nie mogą. Rozumowanie Zenona kończy się mianowicie stwierdzeniem, iż z założenia, że coś się porusza, wynika sprzeczność. A więc przyjąć trzeba tę sprzeczność jako fakt — wołają ci, którzy ufają doświadczeniu — i odrzucić zasadę sprzeczności, która utrzymuje, że

sprzeczności nie ma. Sprzeczność jest nieodłączna od ruchu, wykazał to — powiadają — Zenon. Ale ruch jest faktem, a więc i sprzeczność jest faktem, wbrew temu, co głosi zasada sprzeczności. Precz więc z tą zasadą, która może jest słuszna w odniesieniu do tego, co stoi bez ruchu i trwa w martwym skostnieniu, ale która nie stosuje się do żywej, płynącej, zmiennej rzeczywistości.

Otóż konflikt między doświadczeniem, które fakt ruchu czyni niewątpliwym, z jednej, a zasadą sprzeczności, z drugiej strony, zachodziłby tylko wtedy, gdyby przytoczone wyżej rozumowanie Zenona było słuszne, gdyby istotnie z założenia, iż ciało się porusza, wynikało nie tylko, że musi się ono wobec tego po upływie skończonego czasu znaleźć w miejscu różnym od miejsca startu, ale gdyby też zeń wynikało, że nie może ono się tam znaleźć po upływie skończonego czasu. Widzieliśmy, jak Zenon dowodził tego drugiego wynikania. Tymczasem od dwustu bodaj lat początkujący studenci matematyki potrafią wykazać błąd, który Zenon w swym rozumowaniu popełnił. Błąd ten leży w przyjęciu, iż suma nieskończenie wielu odcinków czasu, z których każdy posiada długość określoną (w danym przypadku każdy następny jest połową bezpośrednio poprzedzającego), nie może być skończona. Dla Zenona suma $t/2 + t/4 + t/8 + t/16 + \dots$ nie może mieć wartości skończonej. Elementarna teoria nieskończonych szeregów geometrycznych poucza, iż suma, o którą tu chodzi, jest skończona i wynosi dokładnie t . Po odrzuceniu tej przesłanki w dowodzie Zenona, który nie mógł pojąć, jak suma nieskończenie wielu członów, z których żaden nie jest zerem, lecz posiada określoną wartość dodatnią, może być skończona — odpada całe jego rozumowanie.

Błąd Zenona wykrył i zupełnie trafnie opisał już Arystoteles, który oczywiście nie znał jeszcze teorii szeregów nieskończonych, ale mimo to uchwycił rzecz istotną. Powiada mianowicie Arystoteles, iż Zenon przyjmuje, że drogę o skończonej długości l podzielić można na nieskończenie wiele części $l/2, l/4, l/8 \dots$, nie chce jednakże przyjąć, iż skończenie długi czas daje się też podzielić na nieskończenie wiele różnych od zera i określonych części $t/2, t/4, t/8 \dots$. Nie ma żadnej racji — mówi Arystoteles — dla której miałoby się uważać, że skończenie długa droga l składać się może z nieskończenie wielu części, z których każda jest równa połowie poprzedniej, a nie godzić się na to, że skończenie długi czas t składa się (a więc jest sumą) z nieskończenie wielu części, z których każda jest równa połowie poprzedniej. Ta uwaga Stagiryty stanowi zupełnie wystarczające obalenie rozumowania Zenona, w którym trzeba przyjąć, że skończoną drogę można rozłożyć na nieskończenie wiele różnych od zera części, że więc suma nieskończenie wielu takich części, złożonych razem, utworzy drogę o skończonej długości, a równocześnie przyjąć, że suma nieskończenie wielu różnych od zera odstępów czasu nie utworzy razem czasu o skończonym trwaniu. Nic nie przemawia za tym, jakoby w tym względzie czas należało traktować odmiennie niż drogę.

3) Drugie rozumowanie Zenona, znane pod nazwą "Achilles i żółw", jest tylko pewną parafrazą rozumowania rozważonego przed chwilą i podlega — *mutatis mutandis* — tym samym zarzutom, co i tamto. Nie będę się więc nim zajmować i przejdę do rozumowania trzeciego, znanego pod nazwą "Lecąca strzała". Można je przedstawić w słowach następujących: "Lecąca strzała jest w każdej chwili swego lotu w pewnym określonym miejscu. To jednak, co w każdej chwili należącej do pewnego okresu czasu jest w jakimś

określonym, a więc jednym i tym samym miejscu, to przez cały ten czas spoczywa. Zatem lecąca strzała przez cały czas swego lotu spoczywa*.

Argumentację tę można dwojako rozumieć i zależnie od tego, jak się ją rozumie, w czym innym upatrywać nerw dowodu. Zaczę od przedstawienia interpretacji mniej rozpowszechnionej, która — jak się zdaje — mniej też odpowiada właściwym intencjom autora dowodu. Można mianowicie powyższy «dowód» rozumieć w sposób następujący: (1) Jeżeli strzała leci przez czas T , to dla każdej chwili jej lotu istnieje takie miejsce, w którym się ona w tej chwili znajduje. Ale (2) jeżeli istnieje takie miejsce, w którym się strzała w każdej chwili swego lotu znajduje, to strzała przez cały czas swego lotu spoczywa.* Zatem: (3) jeżeli strzała leci przez czas T , to strzała przez cały czas T spoczywa, a więc nie leci. Z założenia, iż strzała leci wynika więc sprzeczność, wynika, że leci i że nie leci zarazem. Ruch implikuje sprzeczność.

Błąd tego rozumowania łatwo wykryć. Ma ono z pozoru postać sylogizmu hipotetycznego, a więc rozumowania tego typu: jeżeli I to II , jeżeli zaś II to III — zatem jeżeli I to III . Nasze jednakże rozumowanie podpadałoby pod ten schemat, gdyby następnik pierwszej przesłanki pokrywał się z poprzednikiem przesłanki drugiej. Tymczasem w naszym przypadku następnik przesłanki pierwszej brzmi:

dla każdej chwili lotu strzały istnieje takie miejsce, w którym się ona w tej chwili znajduje, poprzednik zaś przesłanki drugiej głosi:

istnieje takie miejsce, w którym się strzała w każdej chwili swego lotu znajduje.

Widzimy więc, że następnik przesłanki pierwszej nie jest bynajmniej równobrzmiący z poprzednikiem przesłanki drugiej. Nie ma więc nasze rozumowanie postaci sylogizmu hipotetycznego, lecz podpada pod taki schemat:

jeżeli I to II

jeżeli III to IV

więc:

jeżeli I to IV

Rozumowania tego typu są poprawne jedynie wtedy, gdy z II wynika III , czyli gdy z następnika przesłanki pierwszej wynika poprzednik przesłanki drugiej. W naszym jednakże przypadku wynikanie to wcale nie zachodzi. Istotnie stąd, że

II. dla każdej chwili lotu strzały istnieje takie miejsce, w którym się ona w tej chwili znajduje,

nie wynika bynajmniej, że

III. istnieje takie miejsce, w którym się strzała w każdej chwili swego lotu znajduje.

Z pierwszego z tych zdań drugie nie wynika tak samo, jak stąd, że

dla każdego człowieka istnieje taki mężczyzna, który jest jego ojcem,

nie wynika, że

istnieje mężczyzna, który jest ojcem każdego człowieka,

ani stąd, że

dla każdej liczby x istnieje taka liczba y , że $y > x$,

* Wynika to z definicji spoczynku, wedle której ciało spoczywa w czasie T — to znaczy — ciało znajduje się w każdej chwili należącej do czasu T w tym samym miejscu — czyli — istnieje takie miejsce, w którym ciało znajduje się w każdej chwili należącej do T .

nie wynika, że

istnieje taka liczba y , że dla każdego x , $y > x$.

Wynikanie między pierwszym a drugim członem każdej z tych trzech par nie zachodzi po prostu dlatego, że w każdej z tych par pierwszy człon jest prawdą, a drugi fałszem. Z prawdy zaś fałsz wynikać nie może. Ulec można omawianej interpretacji rozumowania Zenona, dopatrując się wynikania między następnikiem przesłanki pierwszej a poprzednikiem przesłanki drugiej, które to wynikanie nie zachodzi. Przyjmowanie tego wynikania stanowi błąd logiczny, znany pod nazwą niedopuszczalnego przestawiania kwantyfikatorów. Ten też błąd popełnia rozumowanie Zenona, o ile nadamy mu przytoczoną wyżej interpretację.

4) Nie jest to jednak ta interpretacja, z którą się zazwyczaj spotykamy u filozofów zajmujących się rozumowaniami Zenona. Przeważnie pojmują oni omawiane rozumowanie w sposób następujący:

"Jeżeli ciało jest przez jakiś czas w jednym i tym samym miejscu, to ciało to w tym czasie spoczywa. Otóż leżąca strzała jest — jak twierdzi Zenon — w każdej chwili swego lotu w jakimś określonym, a więc jednym i tym samym miejscu; zatem lecąca strzała w każdej chwili swego lotu spoczywa. Skoro zaś spoczywa w każdej chwili swego lotu, to spoczywa też przez cały czas jego trwania. Jakimże bowiem sposobem ze złożenia samych spoczynków mogłyby się wytworzyć ruch?"

Interpretując w powyższy sposób rozumowanie Zenona i nie godząc się z jawnie sprzeczną z doświadczeniem jego konkluzją, która zaprzecza faktowi ruchu, poddają je liczni filozofowie krytyce, która u różnych filozofów przyjmuje rozmaitą postać. I tak np. [H.] Bergson atakuje przesłankę, wedle której poruszające się ciało jest, znajduje się w każdej chwili w pewnym określonym, a więc jednym i tym samym miejscu. Bergson nie pozwala bowiem utożsamiać pojęcia chwili z pojęciem punktu czasowego. Czas jest z istoty swej trwaniem; punkt czasowy zaś żadnego trwania nie posiada; nie może się więc czas składać z punktów czasowych, bo trwanie nie może się składać z tego, co nie trwa wcale. Czas składa się zaś z chwil. Wobec tego chwile nie są punktami czasowymi, lecz są odcinkami czasu o pewnym trwaniu, jakkolwiek o trwaniu znikomo krótkim. Otóż jeśli przez "chwilę" rozumieć znikomo krótki odcinek czasu, to nie można się zgodzić na przesłankę Zenona, która głosi, iż poruszające się ciało w każdej chwili swego ruchu jest w pewnym określonym miejscu. Gdyby bowiem tak było, to w każdej chwili poruszającemu się ciału przyporządkowane byłoby jednoznacznie pewne określone miejsce. Tak jednak nie jest, bo każda chwila trwa, a w ciągu jej trwania poruszające się ciało wchodzi w kontakt z nie jednym tylko miejscem, nie jest więc prawdą, że w każdej chwili poruszającemu się ciału jakieś określone miejsce zostaje jednoznacznie przyporządkowane w tym sensie, iżby można było powiedzieć, że ciało to w owej chwili jest w tym miejscu.

Inni krytycy argumentacji Zenona, na przykład fenomenolog [A.] Reinach, biorą pojęcie chwili jako identyczne z pojęciem punktu czasowego, który żadnego trwania nie posiada, wyróżniają jednakże różne odmiany stosunku, w jakim ciało może w danej chwili pozostawać do miejsca, z którym się kontaktuje, gdy w nim spoczywa lub gdy się porusza. Reinach sądzi mianowicie, że nawet przy całkowitym abstrahowaniu od tego, co się z danym ciałem działo w przeszłości i co się dzieje z nim będzie w przyszłości, można

rozróżnić różnicę w sposobie odnoszenia się ciała do miejsca, z którym się ono w danej chwili kontaktuje, zależnie od tego czy ciało to w tym miejscu spoczywa, czy się porusza. Wyróżnia on mianowicie cztery różne sposoby kontaktowania się ciała z miejscem w pewnej chwili: ciało może to miejsce w danej chwili mijać (*passieren*), może to miejsce osiągać (*erreichen*), może je opuszczać (*verlassen*), może w nim wreszcie przebywać (*verweilen*). W pierwszej chwili, w której ruch się zaczyna, ciało opuszcza miejsce startu, w późniejszych chwilach trwania ruchu ciało mija miejsca, przez które przechodzi, w ostatniej chwili ruchu, wyprzedzającej bezpośrednio spoczynek, osiąga metę, a później w niej przebywa, dopóki znowu nie rozpocznie ruchu. W świetle rozróżnienia tych różnorodnych sposobów kontaktowania się ciała z miejscem poddać można krytyce rozumowanie Zenona w następujący sposób: Przesłanka głosząca, iż poruszające się ciało jest w każdej chwili trwania ruchu w pewnym określonym miejscu, jest prawdziwa, o ile wyraz "jest" bierzemy w sensie najogólniejszym, to jest takim, który nie przesądza sposobu, w jaki poruszające się ciało z owym miejscem wchodzi w kontakt: czy w nim przebywa, czy też je tylko mija, czy je opuszcza, czy też osiąga. Przy takim jednak rozumieniu słowa "jest" niedopuszczalny jest ten krok rozumowania, który stąd, iż dane ciało jest w każdej chwili w określonym miejscu, wysnuwa wniosek, iż to ciało w każdej chwili spoczywa. Wniosek taki można by stąd, iż ciało w każdej chwili jest w określonym miejscu, wyprowadzić tylko wtedy, gdyby sens słowa "jest" sprecyzować i owo "jest" rozumieć jako "przebywa". Wtedy jednak przesłanka głosząca, iż poruszające się ciało w każdej chwili trwania ruchu jest w określonym miejscu, byłaby fałszywa, albowiem znaczyłaby tyle, co stwierdzenie, iż poruszające się ciało przebywa w każdej chwili swego ruchu w pewnym określonym miejscu, a to jest fałsz. Nie ma — z punktu widzenia powyższych rozróżnień — takiego sensu słowa "jest", przy którym by zarówno przesłanka, na której Zenon się opiera, była prawdziwa, jak też i wnioskowanie jego było poprawne.

W świetle tych dystynkcji zrozumiałe też staje się stanowisko, które reprezentuje np. [G. W.] Plechanow, próbujące rozwiązać paradoks Zenona przez przyjęcie, iż tam, gdzie mamy do czynienia z ruchem i zmianą w ogóle, traci walor zasada sprzeczności względnie zasada wyłącznego środka. Plechanow nie godzi się mianowicie na przesłankę Zenona głoszącą, iż ciało, które się porusza, w każdej chwili swego ruchu jest w pewnym miejscu. Nie można jednak także utrzymywać, iż ciało, które się porusza, nie jest w każdej chwili w pewnym określonym miejscu. Poruszające się ciało bowiem zarazem jest w każdej chwili w pewnym określonym miejscu i nie jest w nim. Można — jak zaznaczyłem — zrozumieć to twierdzenie Plechanowa, jeśli się przypuści, że szło mu o to, iż poruszające się ciało w każdej chwili swego ruchu jest w pewnym określonym miejscu, o ile się słowo "jest" weźmie w najogólniejszym sensie, nie przesądzającym jeszcze, o jaki rodzaj kontaktu ciała z owym miejscem chodzi, nie jest zaś w tym miejscu, o ile się słowo "jest" weźmie w sensie "przebywa". Można by więc wypowiedzieć, iż poruszające się ciało w każdej chwili swego ruchu jest i zarazem nie jest w pewnym określonym miejscu, zrozumieć w tym sensie, iż poruszające się ciało w każdej chwili swego ruchu kontaktuje się z pewnym określonym miejscem, ale w nim nie przebywa. Przyjmując tę interpretację tezy Plechanowa, nie można się w niej dopatrywać poparcia dla twierdzenia, jakoby ruch implikował sprzeczność. Albowiem nie jest bynajmniej sprzecznością twierdzić, iż ciało jest w każdej chwili swego ruchu w pewnym określonym miejscu i nie jest w nim zarazem, skoro wyraz "jest" użyty

polega na wytknięciu Zenonowi, iż miesza on różne znaczenia, jakie wiązać można ze słowem "jest", gdy się go używa w kontekście "ciało C jest w chwili t w miejscu m ". Miesza mianowicie ów sens najogólniejszy słowa "jest", który nie przesądza rodzaju kontaktu między ciałem a miejscem, i ten szczegółowy sens tego słowa, który jest identyczny ze znaczeniem wyrazu "przebywa". Kierunek, w jakim idzie krytyka Reinacha, należy uznać za słuszny, jednakże nie można się zadowolić szczegółowym jej przeprowadzeniem. Reinach wyróżnia cztery odmiany kontaktu, w jakim ciało może w pewnej chwili pozostawać z miejscem. Jako fenomenolog nie podaje żadnej definicji owych odmian, lecz zadowala się rozbudzeniem odpowiednich intuicji. Wydaje mu się przy tym, iż owe różne odmiany kontaktu, jaki może w pewnej chwili zachodzić między ciałem a miejscem, dadzą się wyróżnić przy całkowitym abstrahowaniu od historii owego ciała, przy całkowitym pominięciu tego, co z ciałem tym działo się przed rozważaną chwilą i co się z nim dzieć będzie później. Tutaj — jak się zdaje — leży nieporozumienie. Jeśli się abstrahuje od przeszłości i od przyszłości, a rozważa się tylko chwilę obecną, ztraca się możliwość wyodrębnienia różnych sposobów kontaktowania się ciała z miejscem, ztraca się możliwość odróżnienia ruchu od spoczynku. Abstrahując od przeszłości i od przyszłości, przekreśla się w ogóle czas. I w tym — jak się zdaje — słuszność przyznać trzeba Bergsonowi, że rozważając izolowany punkt czasowy bez tła przeszłości i przyszłości, ztraca się możliwość zdania sprawy z tych pojęć, które zakładają trwanie, a w szczególności możliwość zdania sprawy z tego, co to jest ruch i co spoczynek. Pojęcie ruchu i pojęcie spoczynku odwołują się nieodzownie w swej treści do odcinków czasu, i niepodobna ich odróżnić, gdy się od odcinków czasowych abstrahuje, ograniczając się wyłącznie do operowania jednym tylko punktem czasowym. Tylko apelując do odcinków czasowych, w ramach których dany punkt czasowy występuje, można zdefiniować pojęcie ruchu i pojęcie spoczynku.

Definicje tych pojęć można podać w rozmaitych wersjach, niezupełnie między sobą zakresowo zgodnych. W definicjach tych posługiwać się będziemy zwrotami "ciało C znajduje się w chwili t w miejscu m " lub "ciało C jest w chwili t w miejscu m ", biorąc w nich termin "znajduje się" względnie termin "jest" w owym najogólniejszym znaczeniu, przy którym stwierdza się tylko kontakt ciała C z miejscem m , nie przesądzając wcale, jaki jest rodzaj tego kontaktu.

Zacznijmy od definicji następującej:

Ia. Ciało C spoczywa w chwili t — to znaczy — istnieje taki przedział czasowy (t_1, t_2) zawierający w sobie chwilę t (tzn. taki, że $t_1 \leq t \leq t_2$) i taki, że w dowolnych dwu chwilach wziętych z tego przedziału ciało C znajduje się w tym samym miejscu.¹

Ib. Ciało C porusza się w chwili t — to znaczy — istnieje taki przedział czasowy (t_1, t_2) , że $t_1 < t < t_2$ i w każdych dwu chwilach z tego przedziału ciało C znajduje się w różnych miejscach.

Z podanych wyżej definicji wynika, że istnieje zawsze pierwsza i ostatnia chwila spoczynku, a nie ma ani pierwszej, ani ostatniej chwili ruchu. Można by też, pozostając w zgodzie z potocznym rozumieniem ruchu i spoczynku, zmodyfikować (II) te definicje (przez włączenie obu granic przedziału czasowego w definicji ruchu, a wyłączenie w definicji spoczynku), tak że wynikałoby z nich, że istnieje pierwsza i ostatnia chwila

ruchu, a nie ma pierwszej ani ostatniej chwili spoczynku. Można też dokonać (III) innych modyfikacji (włączając na przykład dolną granicę przedziału w definicji spoczynku, a górną w definicji ruchu), z których wynikałoby na przykład, że istnieje pierwsza, ale nie ma ostatniej chwili spoczynku, oraz że istnieje ostatnia, ale nie ma pierwszej chwili ruchu. Łatwo też zauważyć, że z podanych definicji (jak również z wzmiankowanych wyżej ich modyfikacji) wynika, iż ruch i spoczynek wykluczają się nawzajem, nie wynika jednak, że każde ciało musi albo spoczywać, albo się poruszać. Tak np. przy definicjach spoczynku i ruchu podanych pod Ia, Ib nie można by o wahadle w tej chwili t , w której osiąga ono maksymalne wychylenie (punkt zwrotny), ani powiedzieć, że wahadło w tej chwili spoczywa, ani że się porusza.² Nie można bowiem ani znaleźć takiego przedziału czasowego (t_1, t_2) żeby $t_1 \leq t \leq t_2$ (" t " oznacza chwilę, w której wahadło osiąga w swym ruchu punkt zwrotny) i żeby w każdej chwili z tego okresu wahadło znajdowało się w tym samym miejscu. Nie można też otoczyć chwili t takim przedziałem (t_1, t_2) , żeby $t_1 < t < t_2$ i żeby w dowolnych dwu chwilach wziętych z tego przedziału wahadło znajdowało się w różnych miejscach. Natomiast przy definicjach II, jak łatwo to zauważyć, można już będzie o chwili, w której wahadło osiąga punkt zwrotny, powiedzieć, iż w chwili tej wahadło się porusza.

Inną próbę podania definicji ruchu i spoczynku w pewnej chwili można oprzeć na pojęciu prędkości chwilowej. Można mianowicie zdefiniować (IV), iż ciało spoczywa w chwili t , gdy jego prędkość w owej chwili równa się zeru, zaś ciało porusza się w chwili t , gdy jego prędkość jest różna od zera. Przy tych definicjach spoczynku i ruchu wypadnie np. powiedzieć, iż wahadło w chwili swego największego wychylenia spoczywa.³

Wszystkie te jednak definicje określają ruch i spoczynek ciała w pewnej chwili jako własność, która temu ciału przysługuje z uwagi na to, co z nim się działo w chwilach wcześniejszych lub późniejszych. Jest to rzeczą widoczną przy pierwszej grupie tych definicji, ale tak samo jest też przy tych definicjach, które posługują się pojęciem prędkości chwilowej, która jest — jak wiadomo — granicą, do której zbieżną prędkości przeciętne z odcinków czasowych zawierających w sobie chwilę rozważaną. Widać więc, że definicja ruchu i spoczynku apelująca do pojęcia prędkości chwilowej bierze pod uwagę zachowanie się ciała przed i po danej chwili, a więc nie określa ruchu i spoczynku ciała w danej chwili przy całkowitym abstrahowaniu od chwili wcześniejszych i późniejszych od danej.

Jakże teraz w świetle tych analiz ocenić paradoks Zenona o lecącej strzale, wzięty w interpretacji obecnie rozważanej? Jak widzieliśmy, punktem wyjścia paradoksu jest przesłanka głosząca, iż lecąca strzała jest w każdej chwili swego lotu w pewnym określonym (jednym i tym samym) miejscu. Można ją też tak sformułować, iż dla każdej chwili lotu strzały można podać określone miejsce, w którym ta strzała jest w tej chwili. Stąd wysuwa Zenon wniosek, że lecąca strzała w każdej chwili swego lotu spoczywa. Otóż z powyższych naszych analiz wynika, że o tym, czy ciało porusza się, czy też spoczywa w danej chwili, nie można wnioskować z przesłanki, która abstrahuje całkowicie od tego, co z rozważanym ciałem działo się przed lub po owej chwili. Orzekając bowiem, iż ciało w danej chwili spoczywa lub się porusza, wypowiadamy zdania dotyczące historii tego ciała w bezpośredniej przeszłości lub przyszłości tej chwili. Nie można więc stąd, iż w danej chwili ciało jest w pewnym określonym miejscu, nie przesądzać niczego o tym, gdzie to ciało było przedtem lub potem, wyprowadzać żadnego wniosku co do tego, czy ciało to

w owej chwili spoczywało, czy też się poruszało. Tymczasem Zenon taki właśnie wniosek z takiej przesłanki wysnuwa i w tym leży błąd jego rozumowania.

Łatwo zdać sobie sprawę z psychologicznego źródła owego błędu. Jest nim mianowicie niedostatecznie jasne odróżnianie punktu czasowego i króciutkiego odcinka czasu. Gdy Zenon stwierdza, że lecąca strzała jest w każdej chwili swego lotu w pewnym określonym miejscu, ma na myśli, mówiąc o chwili, punkt czasowy nie posiadający żadnego trwania, a nie odcinek czasu o bardzo chociażby krótkim trwaniu. Albowiem tylko dla chwil-punktów jest oczywiste, iż w każdej z nich poruszające się ciało znajduje się w określonym miejscu. Gdy jednak stąd, iż poruszające się ciało w każdej chwili jest w określonym miejscu, wysnuwa wniosek, iż wobec tego ciało to w każdej chwili spoczywa, zmienia widocznie znaczenie słowa "chwila" i podsuwa pod nie inne rozumienie niż poprzednio, mianowicie rozumie przez "chwile" króciutki odstęp czasu, który posiada jakieś, choć małe bardzo trwanie. Gdy tak rozumiemy wyraz "chwila", to słusznie będziemy mogli stąd, iż w danej chwili ciało znajduje się (stale) w pewnym określonym miejscu, wyprowadzić wniosek, iż to ciało w owej chwili spoczywa. Istotnie bowiem ciało, które przez cały czas trwania jakiegoś (dowolnie małego) odcinka czasowego znajduje się w określonym (a więc jednym i tym samym) miejscu, przez cały ten czas spoczywa. Tymczasem, jeśli przez "chwile" rozumiemy punkt czasowy, który nie posiada żadnego trwania, nie będziemy mogli stąd, iż ciało w pewnej chwili jest w określonym miejscu, wyprowadzać słusznie wniosku, iż ciało to w owej chwili w tym miejscu spoczywa. O tym bowiem, czy ciało spoczywa, czy też się porusza w pewnej chwili, rozumianej jako punkt czasowy, nie decyduje to, co o pozycji tego ciała w tej izolowanej od tła chwili można powiedzieć, lecz dopiero to, co o jego pozycji w chwilach wcześniejszych i późniejszych od danej jest prawdą.

Przeprowadzając swoje rozumowanie, dokonywa więc Zenon nie zauważonego przez się przesunięcia znaczeń wyrazu "chwila". Rozumie przy stwierdzeniu naczelnej swej przesłanki przez "chwile" punkt czasowy, ale gdy od tej przesłanki (iż poruszające się ciało w każdej chwili jest w pewnym określonym miejscu) przychodzi do wysnucia z niej wniosku (iż ciało w każdej chwili swego ruchu spoczywa), rozumie już przez "chwile" nie punkt czasowy lecz króciutki odcinek czasu. Biorąc pod uwagę wczesną epokę, w której żył i tworzył Zenon, epokę, w której aparat pojęciowy, jakim operował, znajdował się dopiero *in statu nascendi*, i tak subtelne różnice, jak różnica między punktem a znikomo małym odcinkiem nie były jeszcze jasno sprecyzowane, nie można Zenonowi brać za złe pomyłki, której padł ofiarą. Tej pobłażliwości nie można jednak okazywać tym, którzy dzisiaj pomyłkę tę znowu popełniają.

5) Paradoxy Zenona nie wyczerpują arsenału środków, jakimi się posługiwano dla wykazywania, że zmiana implikuje sprzeczność. Rozważmy jeszcze jedno rozumowanie prowadzące do tej konkluzji, którego autora nie potrafię wskazać. Oto argumentować można w sposób następujący:

Ilekróć jakieś ciało przechodzi ze stanu A do różnego odeń stanu B , tylekróć istnieje musi taka chwila t , późniejsza od wszystkich tych chwil, w których ciało jest jeszcze w stanie A , a wcześniejsza od każdej chwili, w której nasze ciało już jest w stanie B , i taka, że w owej chwili t ciało to nie jest ani w stanie A , ani w stanie B . Niezliczone przykłady

przemawiają za tą zasadą. Oto np. pomiędzy chwilami, w których to ciało posiada temperaturę 10°C , a chwilami, w których to ciało posiada temperaturę 11°C , muszą się znaleźć chwile, w których to ciało nie będzie miało ani temperatury 10° , ani 11° , lecz różną od nich obu temperaturę pośrednią. Pomędzy chwilami, w których przebywam w domu, a chwilami, w których już jestem na uniwersytecie, muszą mieścić się chwile, w których nie jestem ani w domu, ani na uniwersytecie, lecz w drodze z domu do uniwersytetu. Pomędzy chwilami lata, w których liść na drzewie jest wyraźnie zielony, a chwilami jesieni, w których liść ten jest wyraźnie żółty, muszą istnieć chwile pośrednie, w których liść ani nie jest wyraźnie zielony, ani wyraźnie żółty, lecz w których liść żółknieje, będąc zielono-żółty lub żółto-zielony. Zasada ta, której przykłady przytoczyliśmy, jest więc co najmniej zasadą makomicie popartą przez doświadczenie.

Zasada powyższa stwierdza, że ilekroć pewne ciało jest w pewnym czasie w stanie A , a w czasie późniejszym jest w różnym od A stanie B , tylekroć musiał istnieć czas, w którym to ciało przechodziło ze stanu A do stanu B , nie pozostając już w stanie A i nie znajdując się jeszcze w stanie B . Nazwijmy więc tę zasadę *postulatem przechodzenia*. Można ten postulat uważać za konsekwencję *zasady ciągłości*, która wymaga, aby wszelka zmiana dokonywała się w dowolnie małych krokach, a nie skokami. Zmiana odbywa się w sposób ciągły, znaczy bowiem, iż zmiana odbywa się tak, że wystarczy obrać czas trwania zmiany odpowiednio krótki, aby dokonana w granicach tego czasu zmiana stanu stała się dowolnie mała. Zasada ciągłości wyklucza więc taki bieg rzeczy, iżby ciało znajdowało się aż do chwili t w stanie A , zaś w każdej chwili późniejszej w stanie B różnym od A . Gyby się bowiem w pewnej chwili zmiana dokonała w taki właśnie sposób, to jakkolwiek krótki obralibyśmy czas trwania zmiany rozpoczynającej się w chwili t , nie osiągnęlibyśmy tego, aby zmiana dokonana w ramach tego czasu była stale dowolnie mała, nie mogłaby ona bowiem spaść poniżej tego progu, który stanowi skok ze stanu A do stanu B . Z tego samego powodu wyklucza zasada ciągłości taki bieg rzeczy, aby jakieś ciało poczynając od chwili t znajdowało się już w stanie B , a w każdej poprzedniej w stanie A . Innymi słowy, zasada ciągłości domaga się, aby pomiędzy chwilami, w których ciało znajdowało się w stanie A , a chwilami, w których ciało będzie się znajdowało w stanie B , mieściły się chwile, w których ciało nie jest ani w stanie A , ani w stanie B , lecz *przechodzi* właśnie z pierwszego stanu w drugi. Postulat przechodzenia jest więc nie tylko dobrze potwierdzony przez doświadczenie, lecz jest nadto logicznym następstwem zasady ciągłości zmiany.

Otóż można by, opierając się na omówionym postulacie przechodzenia, przypuścić atak do ontologicznej zasady sprzeczności przy pomocy następującego rozumowania: weźmy kawałek lodu, który się topi lub sublimuje, a więc przechodzi ze stanu stałego w stan płynny (stan płynny obejmuje sobą zarówno stan ciekły jak i lotny). Doświadczenie poucza nas o tym, że niektóre ciała bywają naprzód w stanie stałym, a później znajdują się w stanie płynnym. Z postulatu przechodzenia wynika zaś, że między czasem, w którym ciało było w stanie stałym, a czasem, w którym było w stanie płynnym, musiał mieścić się czas, w którym owo ciało przechodziło z jednego stanu do drugiego. W czasie zaś tego przechodzenia nie było zaś ono ani w stanie stałym, ani w stanie płynnym, a więc ani w stanie stałym, ani ciekłym, ani gazowym. Nie jest to jeszcze paradoks, chyba żebyśmy założyli że stan stały, ciekły i gazowy wyczerpują wszystkie stany, w jakich ciało, się może znajdować. Wiemy jednak, że tak nie jest, że istnieją stany pośrednie, np. stan ciekły

w temperaturze krytycznej jest stanem pośrednim między stanem ciekłym a gazowym, niektóre zaś ciała (np. smoła szewska) znają stan pośredni między stanem stałym a ciekłym itd.

Ale postawmy sprawę ostrzej. Weźmy pod uwagę zmianę ciała ze stanu stałego w stan niestały lub, ogólnie, ze stanu *A* w stan *non A*. Każda wielka czy mała zmiana pod ten typ zmiany podpada; ilekroć bowiem coś się zmienia, naprzód jest jakimś *A*, a potem takim *A* nie jest. Zgodnie z postulatem przechodzenia, pomiędzy chwilami, w których ciało było w stanie *A*, a chwilami, w których będzie ono w stanie *non A*, musiał istnieć czas, w którym nasze ciało przechodziło właśnie ze stanu *A* w stan *non A*, a więc nie było właśnie w stanie *A* i nie było w stanie *non A*, czyli musiał istnieć czas, w którym ciało ani nie było *A*, ani też nie było *non A*. Powiedzieć jednak, że *x* jest przedmiotem, który jest w stanie *non A*, to tyle, co powiedzieć, że *x* jest przedmiotem, który nie jest w stanie *A*. Powiedzieć więc, że *x* jest przedmiotem, który nie jest w stanie *non A*, to tyle, co powiedzieć, że *x* jest przedmiotem, który nie jest w stanie *A*, czyli który jest w stanie *A*. Wobec tego w czasie, w którym ciało przechodzi ze stanu *A* w stan *non A*, ciało owo nie jest *A* i zarazem jest *A*, posiada więc atrybuty sprzeczne.

Streśmy ten ostatni tok myśli: wszelka zmiana zakłada, iż ciało jest naprzód w jakimś stanie *A*, a później jest w stanie *non A*. Postulat przechodzenia wymaga zaś, aby między czasem pozostawania ciała w stanie *A* a czasem pozostawania ciała w stanie *non A* istniał czas przechodzenia z jednego stanu do drugiego, czas w którym to ciało już nie jest w stanie *A* i nie jest jeszcze w stanie *non A*, czyli nie jest w stanie *A* i jest zarazem w stanie *A*. Wobec tego każda zmiana wymaga, by w stanie jej zachodzenia przedmiot ulegający zmianie posiadał atrybuty sprzeczne.

Staraliśmy się jak najlojalniej przedstawić ten tok myśli, który wydaje mi się najdosadniejszy z tych, jakimi posłużyć się można dla wykazania, iż wszelka zmiana implikuje sprzeczność. Staraliśmy się też wypreparować możliwie wyraźne przesłanki, na których się to rozumowanie opiera. Ułatwi to nam jego krytykę. Można by ją zastosować do tego przejścia, w którym stąd, iż przedmiot nie jest *non A*, przychodzi się do wniosku, iż wobec tego przedmiot jest *A*. Aby bowiem przejście to uczynić poprawnym, trzeba zapewne założyć te prawa logiki, które chce się obalić. Ta droga krytyki byłaby jednak zawiła i niekoniecznie przekonująca. Ostrze naszej krytyki zwrócimy więc w innym kierunku. Jak widzieliśmy, istotnym założeniem w rozumowaniu wykazującym, iż wszelka zmiana implikuje sprzeczność, był postulat przechodzenia, który głosi, że jeśli przedmiot w jakimś czasie znajduje się w stanie *A*, zaś w późniejszym czasie znajduje się w stanie *B*, to musiał istnieć czas przechodzenia z jednego stanu w drugi, w którym to czasie przedmiot w żadnym z obu stanów się nie znajdował.

Zapytajmy obecnie, na czym się przy przyjmowaniu tego postulatu mogliśmy oprzeć. Jednego oparcia dostarczało doświadczenie, drugiego zasada ciągłości zmiany. Zaczniemy od doświadczenia. Doświadczenie pokazuje nam istotnie «przechodzenie» ciała od temperatury 10° do 11°, przechodzenie z domu na uniwersytet itp. Ale czy można powoływać się na doświadczenie dla stwierdzenia, że ciało kiedykolwiek przechodzi ze stanu *A* do stanu *non A*, że mianowicie «przechodzi» w tym właśnie sensie, iż nie jest przy tym ani w stanie *A*, ani w stanie *non A*. Widzieliśmy owe stany przejściowe między ciałem w temperaturze 10° i 11°, widzieliśmy stany przejściowe między domem a uniwer-

systemem. Czy ktokolwiek jednak widział kiedyś stany przejściowe między jakimś stanem A a stanem $non A$? Nikt chyba do tego nie ma pretensji. Gdy więc do wypadku A , $non A$ stosujemy postulat przechodzenia, dokonujemy ekstrapolacji poza materiał poświadczony przez doświadczenie. Wszelka taka ekstrapolacja jest spekulacją, a co najmniej koniekturą, czyli przypuszczeniem, a nie solidną robotą empiryczną. Kiedy zaś przyjęcie takiej koniektury prowadzi do sprzeczności, to byłoby wykroczeniem przeciwko wszelkim zasadom rozsądnego postępowania, gdyby się przyjęło sprzeczność, aby utrzymać koniekturę, która na niczym poza pewną analogią się nie opiera. Rozsądny użytek, jaki z poddawanego tutaj krytyce rozumowania można zrobić, to użycie go jako części składowej dowodu nie wprost dla wykazania, iż postulat przechodzenia nie stosuje się do wypadku A , $non A$. Innymi słowy należałoby stwierdzić: ponieważ do sprzeczności prowadzi przypuszczenie, iż jeśli ciało znajdowało się w pewnym czasie w stanie A , a w czasie późniejszym w stanie $non A$, to musiał istnieć czas, w którym ciało to przechodziło z jednego stanu w drugi, nie pozostając w tym czasie ani w jednym, ani w drugim z tych stanów — więc należy przypuszczenie to jako absurdalne odrzucić, tym bardziej, że doświadczenie tego przypuszczenia nie potwierdza.

Ale, odpowie ktoś może, postulat przechodzenia opiera się także na zasadzie ciągłości zmiany. Jest bowiem jej logiczną konsekwencją, jest więc co najmniej tak pewny, jak ta zasada. W odpowiedzi na to zauważyć należy, iż zasada ciągłości nie jest zasadą aprioryczną, ale jest co najwyżej twierdzeniem zdobytym przez uogólnienie indukcyjne z doświadczenia. Nie jest też ona w nauce dzisiejszej bynajmniej uważana za zasadę ważną bez ograniczeń. Wszak nauka współczesna uznaje zmiany «kwantowe», a więc nieciągłe, w procesach emitowania i absorbowania energii. Pomińmy to jednak i rozważmy, czy przyjęcie, iż zmiana ze stanu A w stan $non A$ dokonuje się bez «przechodzenia» z jednego stanu do drugiego, w ciągu którego przedmiot nie jest ani A , ani $non A$, gwałci zasadę ciągłości.

Przyjmijmy więc, że zmiana ze stanu A w stan $non A$ dokonuje się bez «przejścia». Innymi słowy, przyjmijmy np., że ciało do chwili t znajdowało się w stanie A , zaś w każdej chwili późniejszej znajdowało się w stanie $non A$. Zobaczymy, czy to przypuszczenie wykracza przeciw zasadzie ciągłości zmiany, która żąda, aby każda zmiana dokonywała się bez skoków. Zasada ciągłości wyklucza, jak widzieliśmy, taki wypadek, iżby ciało pozostawało do chwili t w stanie A , a w każdej chwili późniejszej było już w stanie B , albowiem przy takim biegu rzeczy w chwili t dokonywałby się skok o rozpiętości $B-A$. Skok ten byłby tym mniejszy, im mniej różniłyby się stan B od stanu A . Dopóki jednak stan B jest jakimś stanem określonym, określona jest też różnica pomiędzy nim a również określonym stanem A , i jako taka nie może się ona stać dowolnie małą. Tymczasem zasada ciągłości wymaga, aby wszelka zmiana dokonywała się poprzez zmiany dowolnie małe. W wypadku jednak, który nas interesuje, idzie o zmianę ze stanu A do stanu $non A$. Nazwa "stan $non A$ " nie jest jednak nazwą jednostkową jakiegoś określonego stanu, ale jest nazwą ogólną, pod którą podpadają wszystkie stany różne od A . Tym samym też nazwa "różnica między stanem $non A$ i stanem A " nie jest nazwą jednostkową jakiejś określonej różnicy stanów, lecz jest nazwą ogólną dla wszelkich różnic pomiędzy dowolnym stanem różnym od A a stanem A . Jest to sprawa istotna dla naszego zagadnienia. Pytamy bowiem, czy przypuszczenie, iżby mogło się tak zdarzyć, że ciało do chwili t jest w stanie A , a w każdej

późniejszej jest już w stanie *non A*, naruszałoby zasadę ciągłości zmiany. Naruszałoby ją istotnie, gdyby różnica pomiędzy stanami *non A* (używamy liczby mnogiej, gdyż "stan *non A*" jest — jak powiedzieliśmy — nazwą ogólną) a stanem *A* nie mogła spaść poniżej pewnego minimum, czyli nie mogła być dowolnie mała. Otóż może zajść jedno z dwojga. Mnogość stanów, o które tu chodzi, może posiadać, że tak powiem, strukturę ziarnistą. Byłoby tak wtedy np., gdyby owe stany były «skwantowane», tzn. gdyby każdy z nich był całkowitą wielokrotnością jakiegoś stanu elementarnego. W tym wypadku różnica pomiędzy stanem *A* a którymkolwiek ze stanów *non A* nie mogłaby być dowolnie mała, nie mogłaby być bowiem mniejsza od kwantum stanu elementarnego. To jednak założenie «ziarnistej» budowy mnogości stanów polega wręcz na odrzuceniu zasady ciągłości. Jeżeli z zasadą ciągłości mamy się w ogóle liczyć, to musimy przyjąć, że mnogość rozważanych stanów nie posiada budowy «ziarnistej», lecz posiada budowę w tym sensie ciągłą, że nie ma dwóch stanów minimalnie od siebie się różniących, lecz że do każdego stanu *A* można zawsze dobrać inny stan *A'*, który by się od niego tak mało różnił, jak nam się podoba.

Otóż przyjmując to ostatnie założenie, będziemy mogli stwierdzić, że różnica pomiędzy stanami *non A* i stanem *A* może stać się dowolnie mała. W takim jednak razie, przyjmując, iż jakieś ciało aż do chwili *t*, pozostawało w stanie *A*, zaś w każdej chwili następnej jest w stanie *non A*, nie naruszamy wcale zasady ciągłości zmiany. Przyjmując bowiem taki bieg rzeczy, nie wprowadzamy do procesu zmiany żadnego skoku. Skok taki zachodziłby bowiem w punkcie czasowym *t*, gdyby w każdym przedziale czasowym (*t*, *t+r*), jakkolwiek ciasno byśmy go obrali, wielkość dokonanej w tym czasie zmiany nie mogła spaść poniżej pewnego minimum, nie mogła stać się dowolnie mała. Przyjmując jednak w chwili *t* stan *A* i zakładając, że w dowolnej chwili późniejszej *t+r* spotykamy się z jakimś stanem *non A*, nie wykluczamy bynajmniej tego, że przez odpowiednie skrócenie przyrostu czasu *r* da się różnicę między odpowiednimi stanami *non A* a stanem *A* uczynić dowolnie małą.

Z rozważań powyższych wynika, że postulat przechodzenia wynika wprawdzie z zasady ciągłości, gdy idzie o przechodzenie od oznaczonego stanu *A* do oznaczonego stanu *B*, ale nie wynika z niej bynajmniej, gdy idzie o przechodzenie z oznaczonego stanu *A* do nieokreślonego jednoznacznie stanu *non A*. Nie można się więc powoływać na zasadę ciągłości jako argument za postulatem przechodzenia w tym rozumowaniu, w którym ten postulat stanowi istotną przesłankę dla wykazania tezy, iż zmiana implikuje sprzeczność.

Streśćmy te nieco długie rozważania. Analizując ostatnie rozumowanie dowodzące, że z wszelką zmianą wiąże się sprzeczność, stwierdziliśmy, że przesłanką w tym rozumowaniu jest postulat przechodzenia zastosowany do wypadku *A*, *non A*. Poddawszy ów postulat w owym wypadku bliższemu rozpatrzeniu, przekonaaliśmy się, po pierwsze, że nie opiera się on na doświadczeniu, lecz jest ekstrapolacją wykraczającą poza doświadczenie, po drugie, że nie wynika on bynajmniej z zasady ciągłości zmiany. Postulat przechodzenia w zastosowaniu do wypadku *A*, *non A* nie posiada więc żadnego uzasadnienia, które potrafilibyśmy wskazać. Ponieważ zaś stosowanie tego postulatu do wypadku *A*, *non A*, prowadzi do sprzeczności, przeto należy ów postulat w tym zastosowaniu odrzucić.⁴ Musimy więc stwierdzić, iż nie jest prawdą, jakoby pomiędzy chwilami, w których ciało jest w stanie *A*, i chwilami, w których jest ono w stanie *non A*, musiały istnieć chwile, w których nie jest ono ani w jednym, ani w drugim z tych stanów. Tym samym musimy odrzucić

możliwą przesłankę w rozpatrywanym tu dowodzie mającym wykazać, że zmiana implikuje sprzeczność.

6) Brak czasu nie pozwala mi już na szczegółowe omówienie innych argumentów zmierzających do zaatakowania, w związku z faktem zmiany, zasady sprzeczności względnie zasady wyłączonego środka. Zadowolę się więc tylko krótkimi uwagami.

Jeden z tych toków myśli wiąże się z wykorzystywaniem nazw o tzw. nicostrym znaczeniu. Są takie nazwy, jak np. "młody", "stary", które mają tę własność, że o pewnych przedmiotach potrafimy rozstrzygnąć, iż one pod tę nazwę podpadają, o pewnych, że nie podpadają, ale o niektórych ani jednego, ani drugiego rozstrzygnąć nie potrafimy. Obserwujemy np. życie człowieka. Przez jakiś czas potrafimy bez najmniejszej wątpliwości stwierdzić, że jest on młody, później przychodzi czas, w którym również bez wątpliwości stwierdzamy, że nie jest on już młody. Będzie jednak taka faza w jego życiu, w której ani jednego, ani drugiego nie będzie można powiedzieć. Brak nam będzie środków, by rozstrzygnąć o człowieku pozostającym w pewnym wieku, czy jest on młody, czy też nie jest młody. Jest to niewątpliwie faktem. Ale stąd gotowi niektórzy wyprowadzić wniosek, że o człowieku, który się starzeje, ani to nie jest prawdą, iż jest on młody, ani też to, że nie jest on młody.

Opisany teraz atak na zasadę wyłączonego środka popełnia ten zasadniczy błąd, iż miesza niemożność rozstrzygnięcia między dwoma zdaniem sprzecznymi z tym, że żadne z tych dwu zdań sprzecznych nie jest prawdziwe. Okoliczność, że ani zdania "on jest młody", ani zdania "on nie jest młody" zasadniczo, a nie tylko z powodu trudności technicznych, nie potrafimy rozstrzygnąć, nie dowodzi bynajmniej, jakoby żadne z nich nie było prawdziwe.

Ograniczamy się tutaj do tej krótkiej uwagi, zdając sobie sprawę, że rzecz wymagałaby obszerniejszego oświecenia.

Krótko potraktujemy ostatnie jeszcze rozumowanie zmierzające do wykazania, iż sprzeczność jest nieodłączna od zmiany. Oto argumentowano: gdy się coś zmienia, to jest ono zrazu jakieś, a później nie jest już takie. Np. Sokrates jest zrazu młody, a później nie jest młody. Ale to jest ten sam Sokrates, który jest młody i nie jest młody. Ten sam więc przedmiot, o ile ulega zmianie, jest jakiś i nie jest taki właśnie, wbrew zasadzie sprzeczności. Błąd tego rozumowania jest widoczny. Każdy przedmiot, który trwa w czasie, a więc też przedmiot, który się zmienia, posiada wymiary nie tylko przestrzenne, lecz również wymiary czasowe. Istnieje wiele orzeczeń, które przypisywać możemy tylko pewnym jego częściom czasowym, a innym nie, podobnie jak istnieją takie orzeczenia, które możemy przypisać tylko pewnym częściom przestrzennym przedmiotu, a innym nie. Np. o polskiej fladze możemy powiedzieć, że jest u góry biała, a u dołu czerwona, a więc nie jest u dołu biała. Mimo to nie znajdujemy w tym żadnej podstawy do zaatakowania zasady sprzeczności. Zdania bowiem "ta flaga jest u góry biała" i "ta flaga nie jest u dołu biała" nie są bynajmniej zdaniem sprzecznymi; nie przeczy bowiem drugie zdanie temu samemu, co pierwsze stwierdza. Zupełnie tak samo ma się rzecz ze starzejącym się Sokratesem. Możemy o nim powiedzieć, że jest on w swych wczesnych latach młody i że nie jest on w swych późnych latach młody; albo że jest on w swych późnych latach łysy i nie jest on w swych wczesnych latach łysy. W zdaniach tych przypisujemy pewną cechę pewnym

częściom czasowym tego posiadającego owe wymiary czasowe przedmiotu, który nazywa się Sokratesem, i odmawiamy tejże samej cechy innym częściom czasowym tego samego przedmiotu. Ale zdania te, jakkolwiek jedno z nich przypisuje tę samą cechę, której drugie odmawia, nie odnoszą się do tego samego przedmiotu, którym w jednym z tych zdań jest inna część czasowa Sokratesa, a w drugim znowu inna. Nie są to więc zdania sprzeczne, gdyż z dwóch sprzecznych jedno przypisuje pewną cechę jakiemuś przedmiotowi, drugie odmawia tejże cechy temu samemu przedmiotowi. Starzejący się czy lysiejący Sokrates nie może więc służyć jako argument przeciwko zasadzie sprzeczności.

7) Błąd ostatnio omówionego rozumowania leży — jak się zdaje — na dłoni. Uwagi, które temu rozumowaniu poświęciliśmy, były banalne. Nie o wiele mniej banalne były zresztą i inne nasze krytyczne uwagi poświęcone pozostałym argumentacjom przemawiającym za sprzecznością zmiany. Bywa jednak niekiedy, że i takie uwagi mogą się przyczynić do usunięcia pewnych niepożądanych nieporozumień. Pragnąłbym, aby powyższe rozważania to właśnie zadanie spełniły.

Kazimierz Ajdukiewicz
Mysł Współczesna 1948 nr 8-9

Przypisy

1/ Definicja 1a jest niepoprawna, bo zgodnie z nią każde ciało znajduje się w dowolnej chwili t w spoczynku. Dla każdego ciała i dla każdej chwili t istnieje bowiem przedział $\langle t_1 \leq t \leq t_2 \rangle$, gdzie $t_1 = t = t_2$, taki, że dla dowolnych dwóch wartości t z tego przedziału ciało znajduje się w tym samym miejscu. Aby definicja była poprawna należy wykluczyć ten «zdegenerowany» przypadek, tzn. należy dodatkowo założyć, że $t_1 \neq t_2$. Innymi słowy nie można przyjąć definicji, zgodnie z którą istniałby pierwszy i ostatni moment spoczynku.

2/ Zgodnie z definicją 1a wahadło w punkcie zwrotnym spoczywa, można bowiem znaleźć taki przedział $\langle t_1 \leq t \leq t_2 \rangle$, że dla każdych dwóch wartości t z tego przedziału wahadło jest w tym samym miejscu. Będzie to przedział «zdegenerowany», gdzie $t_1 = t = t_2$.

3/ Zauważmy, że wszystkie proponowane definicje zakładają ciągłą strukturę czasu.

4/ Jest to dość niezręczne sformułowanie. Postulat przechodzenia odrzucamy nie dlatego, że jego przyjęcie prowadzi do sprzeczności (chcemy właśnie pokazać, że zmiana nie implikuje sprzeczności). Postulat ten odrzucamy dlatego, że jeżeli "non A " jest nazwą generalną dla wszystkich stanów różnych od A (a więc także dowolnie mu bliskich), to postulat przechodzenia jest nieprawdziwy, tzn. nie istnieje taka chwila t , że ciało nie jest już w stanie A i nie jest jeszcze w stanie non A — bo z definicji: "non A " to "niebycie w stanie A ".

Anna Lissowska

PARADOKSY RUCHU ZENONA Z ELEI A PROBLEM CONTINUUM. DYCHOTOMIA [1989]

Streszczenie

W artykule przedstawiona jest pewna interpretacja paradoksu «dychotomia» Zenona z Elei i sposobu rozwiązania tego paradoksu na gruncie klasycznej i intuicjonistycznej wersji matematyki współczesnej.

Paradoks ma następującą postać:

Niech a będzie długością odcinka. Poruszające się ciało, aby przebyć odległość a , musi najpierw przebyć odległość $a/2$, a w tym celu najpierw odległość $a/4$, itd. Innymi słowy musi przebyć nieskończony ciąg odcinków: ... $a/2^{n+1}$, $a/2^n$, ... $a/4$, $a/2$. Przyjęcie przesłanki, że ciało w skończonym czasie nie może przebyć drogi złożonej z nieskończenie wielu odcinków, prowadzi do wniosku, że ruch ciała jest niemożliwy.

Arystoteles zauważył, że powyższa konkluzja tylko wówczas będzie uzasadniona, jeśli założymy, że droga ciała składa się **aktualnie** z nieskończenie wielu odcinków, a nie **tylko potencjalnie** (tzn., że jest złożona z nieskończenie wielu części, a nie, że można ją dowolnie długo na części dzielić).

Przy pewnej (życziwej) interpretacji można więc traktować paradoks jako ogólniejsze pytanie: o naturę *continuum*, o naturę wielkości ciągłych (długości, objętości) i jego części składowych — «elementów pierwszych» (punktów, atomów). Oba rozwiązania rozważane przez Zenona są według autora, niezadawalające. Zgodnie z jednym, elementy pierwsze są nierozciągliwymi punktami, zgodnie z drugim są rozciągle. W pierwszym wypadku przez ich złożenie nie można otrzymać rozciąglej całości. W drugim wypadku składają się z części, a więc są podzielne — czyli nie są elementami pierwszymi.

Interpretując «dychotomię» jako paradoks *continuum* matematycznego, pytamy o redukowalność zbioru mocy *continuum* do jego elementów. Współczesna matematyka proponuje dwie, zupełnie różne odpowiedzi:

(1) W matematyce klasycznej przez "*continuum*" rozumie się zbiór liczb rzeczywistych z określonym na nim porządkiem ($\langle R \leq \rangle$). Na tym zbiorze wprowadza się pewną miarę (miarę przeliczalnie addytywną), która jest naturalnym uogólnieniem miary długości, pola czy objętości. Ma ona tę własność, że dla dowolnej liczby rzeczywistej i dla dowolnej przeliczalnej sumy liczb rzeczywistych wynosi zero, natomiast dla sumy nieprzeliczalnej jest większa od zera. Stąd paradoks rozwiązuje się przez stwierdzenie, że, wbrew intuicjom Zenona, nieprzeliczalna suma nierozciągliwych elementów tworzy rozciąglą całość.

(2) W matematyce intuicjonistycznej podaje się efektywny przepis konstruowania całego zbioru liczb rzeczywistych (przyporządkowując w pewien sposób liczbom naturalnym liczby wymierne) i uznaje się taki zbiór o mocy *continuum* za terminologicznie wcześniejszy (bardziej podstawowy) od jego elementów. Mając dany zbiór można więc wyodrębnić z niego liczby rzeczywiste, ale procedury nie daje się odwrócić — tzn. nie daje się skonstruować zbioru o mocy *continuum* mając do dyspozycji poszczególne liczby

rzeczywiste. Stąd rozwiązanie paradoksu (w duchu uwagi Arystotelesa): rozciąga droga składa się tylko potencjalnie z nieskończonej liczby odcinków.

Anna Lissowska

I. WSTĘP

Niespotykany nigdy wcześniej wzrost zainteresowania paradoksami Zenona z Elei rozpoczął się pod koniec XIX wieku. Spodziewano się, że ich rola może być podobna do roli spełnionej przez paradoksy i antynomie logiczne, które zwracały uwagę na problemy związane z najbardziej podstawowymi pojęciami logiki — a co za tym idzie — prowadziły do wysubtelnienia aparatu pojęciowego tej nauki. Paradoksy Zenona miały zaś analizować pojęcie *continuum* i jego stosowność w naukach przyrodniczych.

Niestety, nie odegrały one wówczas tej roli, co antynomie logiczne. Stało się tak, ponieważ prawie wszyscy filozofowie patrzący na paradoksy Zenona przez pryzmat matematyki orzekli, że można je łatwo rozwiązać. Zarzucono Zenonowi: nieumiejętność sumowania nieskończonych szeregów ([A.N.] Whitehead [...], [K.] Ajdukiewicz [...]), błąd niedopuszczalnego przedstawienia kwantyfikatorów (Ajdukiewicz [...]), pomylenie czasowo nierozciągliwego «teraz» z rozciąglą chwilą (Ajdukiewicz [...], później [G.S.] Kirk [...]).

Wreszcie B. Russell autorytatywnie orzekł, że wszystkie matematyczne trudności powodowane przez paradoksy Zenona znikają, gdy przyjmie się teorię mnogości G. Cantora [...]. Dużo później powtórzył to A. Grünbaum [...]. Matematycy nie byli jednak jednomyślni. W 1917 roku H. Weyl stwierdził, że problem *continuum* pozostaje nierozwiązany przez teorie [J.W.R.] Dedekinda, [K.] Weierstrassa i [G.] Cantora. (Problem *continuum* to dla Weyla ujęcie *continuum* jako ogółu (*Gesamtheit*) dyskretnych stadiów-elementów.) [...] Podobne stanowisko zajmowali potem matematycy intuicjonistyczni.

Z drugiej strony, w ciągu ostatniego wieku znacznie rozszerzyła się filologiczna wiedza o filozofii presokratyków. Wydaje się, że w przypadku Zenona z Elei filolodzy i historycy filozofii starożytnej osiągnęli pewien rodzaj *consensusu* co do brzmienia fragmentów dotyczących sławnych paradoksów. Oczywiście, w żadnym razie nie znaczy to, że istnieje podobna zgoda w sprawie ich treści.

Co natomiast należy rozumieć przez "problem *continuum*"? Wydaje się, że pewne uwagi historyczne mogą być dobrym początkiem wyjaśnienia tej sprawy. Za *continuum* uważano różne obiekty, jednak posiadały one jedną wspólną cechę — ciągłość. Przede wszystkim pojęcie to odnosiło się do obiektów geometrycznych — linii prostych i odcinków. Wraz z arytmetyzacją geometrii — a co za tym idzie — reprezentowaniem punktów geometrycznych przez liczby rzeczywiste — pojęcie to zaczęło oznaczać ogół liczb rzeczywistych. We współczesnej matematyce przez "*continuum*" rozumie się taką przestrzeń topologiczną, której szczególnym przypadkiem są znane z geometrii przykłady *continuum*.

Z drugiej strony, co najmniej od czasów Arystotelesa interesowano się tym, jakie fenomeny są ciągłe, a więc które z nich posiadają strukturę *continuum*.

Pozostaje jeszcze trzeci sposób badania *continuum*, ten mianowicie, którego mistrzami byli Tomasz z Akwinu, [G. W.] Leibniz czy [E.] Husserl. Próbowali oni znaleźć miejsce dla

continuum w ramach rozwijanych przez siebie ontologii. Można uznać, że były to badania *continuum* z punktu widzenia ogólnej teorii przedmiotu czy też teorii bytu. W pracy niniejszej nie mamy ambicji stawiania takich problemów. Można więc postawić zarzut, że brakuje w niej perspektywy ontologicznej. Uważamy jednak, że droga do rozstrzygnięcia problemów ontologicznych prowadzi poprzez rozwiązywanie problemów bardziej szczegółowych, w tym wypadku zagadnienia teorii *continuum* matematycznego i jej stosowności do opisu rzeczywistości fizycznej.

Jednak takie najbardziej ogólne podejście do obiektów *continuum* stawia przed oczyma wątpliwości, które w ramach nastawienia matematycznego czy też czysto fizycznego są nieobecne. Skoro bowiem możemy rozważać obiekty ciągle całkiem ogólnie, to musi być jakaś wspólna podstawa takich przedmiotów, która umożliwi takie postępowanie. Co jest wspólnego w obiekcie «matematyczne *continuum*» i fenomenie czasu i przestrzeni? Wydaje się, że najbardziej wartościową pozostałością ontologicznych badań *continuum* jest to właśnie pytanie: *Dlaczego przyroda da się opisać matematycznie?*

Po tych wyjaśnieniach «problem *continuum*» można rozumieć jako trzy pytania:

1. Czy teoria matematycznego *continuum* jest poprawna?
2. Czy matematyczne *continuum* dobrze opisuje strukturę czasu i przestrzeni?
3. Dlaczego taki opis jest możliwy?

Warto zwrócić uwagę na to, że drugie pytanie może być zrozumiane dwojako. Jakaś teoria dobrze opisuje strukturę czasu i przestrzeni, jeśli za jej pomocą możemy przedstawić ruch czy też ewolucję układów fizycznych w czasie. "Dobry opis" znaczy wtedy przede wszystkim niesprzeczność takiej teorii, jej związek z innymi teoriami, wreszcie chociaż pośredni kontakt z rzeczywistością empiryczną. Przy takim podejściu pozostajemy na gruncie obiektywności czasu i przestrzeni, przy czym "obiektywność" jest tutaj rozumiana na sposób fizykalistyczny. Tym samym abstrahujemy od szczególnego sposobu przeżywania czasu i przestrzeni, czy też ewentualnych intuicji tychże — nie dlatego, abyśmy sądzili, że takie intuicje są nieistotne w rozwoju koncepcji *continuum*, ale z powodu fundamentalnych trudności. W jaki sposób można bowiem sprawdzić, czy dana koncepcja *continuum* dobrze opisuje czas przeżywany?

Ci, którzy chcą, aby teoria *continuum* opisywała czas i przestrzeń przeżywaną, stoją przed dwoma, wydaje się, olbrzymimi trudnościami: (1) Takie podejście wymaga fenomenologicznego opisu czasu przeżywanego, przy czym musi być to opis wystarczająco ogólny i równocześnie precyzyjny. Historia fenomenologii wskazuje, jak zasadnicze trudności muszą być przewyciężone w takim opisie. (2) Konieczne jest również zbadanie, do jakiego stopnia intuicje czasu i przestrzeni są niezależne od epok historycznych czy kręgów kulturowych. Chodziłoby więc o wyodrębnienie tego sposobu przeżywania czasu i przestrzeni, który pozostawałby niezależny od takich warunków. Co więcej, pojawia się problem odgraniczenia normalnego doświadczenia czasu od tego, który występuje w niektórych chorobach umysłowych. Bez tych ustaleń nie wiadomo, co właściwie jest przedmiotem fenomenologicznego opisu.

Z powodu tych trudności w naszych rozważaniach zajmujemy się jedynie w niewielkim stopniu problemem przeżywanego czasu i przestrzeni oraz ich związkiem z teorią *continuum*. Z podobnych względów pozostawiamy na boku pytanie o matematyzowalność przyrody. W tym przypadku sytuacja jest jeszcze trudniejsza, nie znana jest bowiem żadna metoda badania tego problemu.

II. O METODZIE

Zanim jednak przejdziemy do analizowania paradoksów Zenona, musimy znaleźć najbardziej interesującą i — o ile to możliwe — najbardziej pewną ich interpretację. Niestety, trudno znaleźć jakiegokolwiek pewniki, interpretując te kilka zdań będących jedynymi źródłami informacji o zagadkach postawionych przez Zenona. Paradoksy są opisane i dyskutowane w *Fizyce* Arystotelesa, krótka uwaga znajduje się w *Topikach*, paradoks rozciągłości (zwany również "Przeciw wielości") — w *Fizyce* Symplicjusza.

Postępowanie Arystotelesa wobec paradoksów postawionych przez Zenona budzi niepokój; wydaje się, że poszukując błędów w rozumowaniach nie zadaje sobie odpowiednio dużego trudu w celu przedstawienia paradoksów. Być może owe zapiski z *Fizyki* są jedynie notatkami do ustnych wykładów, stąd ich niekompletność [...]. Jeśli więc już w starożytności nie miał Zenon szczęścia do komentatorów, to tym bardziej należy mu się sprawiedliwość dzisiaj. Dlatego proponujemy, aby kierować się zasadą maksymalnej życzliwości.

1. Paradoksy traktujemy jako pewien rodzaj eksperymentów myślowych (*Gedankenexperiment*). Wynikają one z pytania o strukturę ruchu, zmiany, stawania się. Łatwo zauważyć, że nie jest to problem empiryczny (w wąskim znaczeniu tego terminu) [...]. Nie jest możliwe doświadczone rozstrzygnięcie pytania, czy ruch jest ciągły, czy też dyskretny. Można natomiast szukać odpowiedzi na drodze teoretycznej, odnosząc wiedzę o otaczającym nas świecie do mikroświata i sprawdzając, czy nie pojawiają się sprzeczności. W takim podejściu ważną rolę odgrywają intuicje i nawyki rozumowania, które zostały już sprawdzone w jakiejś dziedzinie doświadczenia. Część intuicji może zostać *explicite* sformułowana (np. w języku matematycznym) i tym samym poddaje się krytycznemu badaniu. Szukamy więc takich interpretacji paradoksów, które są najbardziej trudne do rozwiązania, i takich, które nakładając pewną strukturę na ruch (czas, przestrzeń) sprawdzają następnie, czy nie wynikają z tego jakieś problemy.

2. Kierując się zasadą życzliwości, odrzucamy takie rozumienie paradoksów, które prowadzą do rozwiązań łatwych lub wręcz trywialnych. Podobnie odrzucamy również takie interpretacje, które sugerują, że Zenon popełnił w swoim rozumowaniu jakiś dziecinny błąd.

3. Wobec skąpości materiału staramy się wykorzystać podobieństwo paradoksów ruchu do innych znanych rozumowań Zenona (wyróżnioną pozycję zdaje się zajmować paradoks «Przeciw wielości»). Zwracamy również uwagę na właściwą architekturę tych rozumowań.

4. Następnym krokiem po sformułowaniu paradoksu jest diagnoza wskazująca na przyczyny naszych kłopotów, celem ostatecznym jest oczywiście kuracja.

Jak już wspomniano, praca nie ma ambicji filologicznych, w kwestii brzmienia stosownych fragmentów zdajemy się całkowicie na wiedzę filologów klasycznych i historyków filozofii starożytnej. Interesuje nas bardziej rekonstrukcja sensu niż rekonstrukcja filologiczna. Z zamysłu pracy wynika również, że nie będzie ona przeglądem interpretacji i rozwiązań paradoksów Zenona. Odniesienia do historii filozofii mają na celu jedynie pewne uprzywilejowanie nowych pomysłów poprzez wskazanie na ich podobieństwo (lub opozycję) do już istniejących i znanych.

III. PROGRAM ZENONA

Zenon odziedziczył po swoim mistrzu Parmenidesie, ogólną teorię bytu, w myśl której istnieje tylko jeden Byt, niepodzielny, tożsamy z sobą, wieczny. Tylko taki byt może być poznawalny, wszystko, co nie spełnia powyższych warunków, nie może być przedmiotem wiedzy. Eleata zajmuje się jednak również mniemaniami śmiertelnych, ale nie w celu zmniejszenia prawdziwych teorii (są one bowiem wszystkie nieprawdziwe), tylko w celu poszukiwania najlepszych, tzn. najbardziej zbliżonych do prawdy [...].

Łatwo sobie wyobrazić, że filozofia Parmenidesa była przedmiotem licznych żartów, w których uzmysławiano Eleatom, jakie absurdalne konsekwencje wynikają z twierdzenia, że istnieje tylko jeden, niezmienny, tożsamy z sobą, wieczny Byt.

Naturalną metodą obrony eleackiej teorii było wskazanie na równie kłopotliwe wnioski teorii przeciwnej. Załóżmy więc, że rzeczy jest wiele, że istnieje zmiana i ruch, i zobaczymy, co z tego wyniknie. Oto metoda i cel Zenona.

Takiego Zenona widzimy w dialogu *Parmenides*, gdzie wraz z Sokratesem i Parmenidesem bada wnioski wypływające z teorii idei Platona oraz konsekwencje pluralistycznej teorii rzeczywistości. Młody Sokrates usiłuje odgadnąć, jaki jest cel paradoksów Zenona:

— Otóż Sokrates przysłuchiwał się i poprosił, żeby pierwsze twierdzenie pierwszej rozprawy jeszcze raz odczytać, a gdy zostało odczytane powiada:

— Jak ty to rozumiesz, Zenonie? Że jeśli przedmiotów jest wiele, to niby one muszą być i podobne, i niepodobne, a to przecież jest niemożliwe. Bo ani niepodobne nie mogą być podobne, ani podobne nie mogą być niepodobne. Czy nie tak mówisz?

— Tak jest — powiedział Zenon.

— Nieprawdaż, jeśli to niemożliwe, żeby niepodobne było podobne, a podobne niepodobne, to oczywiście, nie może ich być wiele? Bo gdyby ich było wiele, to doznawałyby czegoś, co być nie może. Czy to o to chodzi w twoich słowach — o nic innego, tylko żeby przeprościć, wbrew wszystkiemu, co ludzie mówią, że nie ma wielu przedmiotów? I masz wrażenie, że każda twoja rozprawa tego dowodzi, więc sądzisz, że tyle na to podałeś dowodów, ileś rozpraw napisał na ten temat, że wielość nie istnieje? Tak myślisz, czy też ja cię niedobrze rozumiem?

— No nie — powiada Zenon — dobrześ rozumiał intencję całego pisma. [...]

Paradoksy Zenona zdają się dowodzić następujących faktów:

Jeśli istnieje wiele rzeczy, to ich ilość jest zarazem ograniczona i nieograniczona (Symplicjusz [...]).

Jeśli istnieje wiele rzeczy, to każda z nich jest zarazem mała i duża (Symplicjusz [...]).

Jeśli istnieje wiele rzeczy, to są one zarazem podobne i niepodobne (Platon [...]).

Struktura rozumowań dotyczących ruchu jest mniej przejrzysta — zapewne z powodu skąpego przekazu pozostawionego przez Arystotelesa. Uważa się je za całość testującą ruch pod różnymi założeniami. «Dychotomia» i «Achilles i żółw» korzystają z założenia ciągłości przestrzeni (czasu), «Stadion» zakłada dyskretną strukturę tychże. «Achilles i żółw» oraz «Stadion» wprowadzają ruch względny.

Powstaje pytanie, czy Zenon traktował swoje łamigłówki jako dowody nie wprost na istnienie parmenidesowskiego Bytu. Sprawa jest dyskusyjna. Wydaje się, że celem Zenona jest jedynie wykazanie, że zdroworoządkowa teoria dynamicznego świata nie jest wcale lepsza od eleackiej:

Tak naprawdę to ta moja rozprawa jest pewnego rodzaju tarczą dla tezy Parmenidesa przeciwko tym, którzy próbują go wyśmiewać i mówią, że jeśli istnieje tylko Jedno, to dla tej tezy wynika dużo śmiesznych i sprzecznych z sobą następstw. Więc ta rozprawa przeciwstawia się tym, którzy twierdzą,

że istnieje wiele przedmiotów i oddaje im pięknym za nadobne i to z nawiązką. Ona chce pokazać to, że na jeszcze bardziej zabawne konsekwencje byłoby narażone ich twierdzenie, to, że istnieje wiele przedmiotów, ono wyszłoby jeszcze bardziej zabawne, niż to, że istnieje tylko Jedno, gdyby je ktoś należycie przeszedł. Więc to było tak: chciało mi się po prostu sprzeczać, byłem młody, więc napisałem. I ktoś mi to pismo ukradł. Tak, że nawet nie mogłem się namyślić, czy je wynosić na światło, czy nie. Więc ty nie dostrzegasz tego, Sokratesie, i zdaje ci się, że to pismo powstało nie na tle przekory młodego człowieka, ale na tle ambicji dojrzałego męża. Ale, jak powiedziałem, nieźle odgadłeś o co idzie." [...]

Następcy Zenona wyciągnęli z paradoksów natychmiastową lekcję. Pluralistycznego świata nie należy rozumieć jako świata składającego się z obiektów takich samych. Pierwszą doktryną, która uwzględniała tę poprawkę, była teoria atomistów, przyjmująca obok atomów drugi rodzaj bytu — próżnię.*

IV. PARADOKS «DYCHOTOMIA» — INTERPRETACJE

"Istnieją cztery argumenty Zenona dotyczące ruchu, a będące źródłem udręki dla tych, którzy je pragną rozgrzyźć."

Pierwszy stwierdza, że ruch nie istnieje wskutek tego, że to, co się znajduje w ruchu, musi wprawdzie przebyć połowę drogi, zanim osiągnie cel." [...]

"Mamy bowiem argumenty, które są przeciwne opiniom powszechnym i trudne do rozwiązania, jak na przykład argument Zenona, że ruch jest niemożliwy i że nie można przebiec stadionu." [...]

Zajmijmy się procesem, który według Zenona jest nieodłączny od ruchu. Aby obiekt będący w ruchu osiągnął cel, musi najpierw przebyć połowę drogi. Aby znaleźć się w połowie drogi, musi wcześniej pokonać dystans $1/4$ drogi. To rozumowanie można powtórzyć dowolną ilość razy.

Jeśli przez "a" oznaczymy odcinek, który ma pokonać poruszający się przedmiot, to mijane odcinki można przedstawić następująco:

..., $a/2^{n+1}$, $a/2^n$, ..., $a/4$, $a/2$, a .

Dlaczego skonstruowanie powyższego ciągu ma wskazywać na to, że ruch nie istnieje? Komentujący to rozumowanie Arystoteles wyraźnie zgubił jakiś ważny krok dowodu. Wobec tego zmuszeni jesteśmy do rekonstrukcji daleko posuniętej w dowolności.

Zwróćmy uwagę na najbardziej rozpowszechnione interpretacje.

1. INTERPRETACJA ARYSTOTELESA [...]

Zenon korzysta z następującej przesłanki: Nie można wykonać zadania polegającego na domknięciu nieskończenie wielu punktów. Według Arystotelesa, przesłanka ta jest w ogólności fałszywa.

Należy odróżnić dwa przypadki:

1. Jeśli odcinek drogi składa się z nieskończenie wielu aktualnie istniejących części, wówczas ruch jest niemożliwy.

2. Jeśli odcinek drogi składa się z nieskończenie wielu potencjalnie istniejących punktów, wówczas ruch jest możliwy.

Przy ruchu rzeczywistym mamy do czynienia z drugim przypadkiem. Linia lub odcinek są całościami, z których można wyodrębnić nieskończenie wiele części lub punktów; nie

* Niektórzy badacze uważali, że paradoksy były skierowane przeciwko jakiejś konkretnej szkole filozoficznej (np. pitagorejczykom). Dziś pogląd ten nie znajduje uznania.

natomiast z punktów odtworzyć linii. "Wszak dla linii to tylko przypadek, że jest z nieskończonej ilości połówek, bo jej istota i istnienie są całkiem inne" — powiada [...] [...].

Warto zwrócić uwagę, że jest to pewne stanowisko w sprawie *continuum*, niestety mało wyrażone. Zgodnie z nim, *continuum* jest nieredukowalne do swoich części czy punktów; te możemy wyodrębnić z całości, ale nie możemy z nich odtworzyć *continuum*.

2. INTERPRETACJA AJDUKIEWICZA

Poruszające się ciało musi przebyć wszystkie fragmenty odpowiedniego odcinka. Jeśli odcinek oznaczymy przez "a", to musi ono przebyć następującą sekwencję dystansów: $a/2, a/4, a/8, \dots, a/2^n, a/2^{n+1}, \dots$

[...] Whitehead, [...] Ajdukiewicz i inni uważają, że tak sformułowany problem rozwiązuje już dzieci w szkołach — wszak od kilku wieków umiemy sumować szeregi geometryczne.

Tak więc: $\sum_{k=1}^{\infty} a/2^k = a$ i paradoks znika. Tylko że nie jest to na pewno paradoks «Dychotomia». Przecież Zenon kazał nam dzielić odcinek ku jego początkowi, nie zaś ku końcowi! Według Zenona, ruch raczej nie może się zacząć, nie zaś — skończyć. Dlatego jest to paradoks *ruchu*, a nie *bezruchu*. Wyżej wymienieni filozofowie rozwiązują raczej paradoks bezruchu: "Nic nie może być w bezruchu — bo co rozpoczęło się poruszać, nie może się zatrzymać. Bowiem zanim osiągnie swój cel, musi przebyć połowę drogi, potem połowę tej, co pozostała ...".¹

3. INTERPRETACJA PRZYPISUJĄCA ZENONOWI «BŁĄD BERNOULLIEGO»

Innym rozumowaniem jest takie, które każe szukać pierwszego punktu (miejsca), w jakim ma się znaleźć poruszający się przedmiot po wystartowaniu. Jest to więc poszukiwanie pierwszego wyrazu następującego ciągu odcinków:

$\dots, a/2^{n+1}, a/2^n, \dots, a/4, a/2, a$.

Oczywiście takiego odcinka nie ma, nie ma również «pierwszego» punktu, w którym znajduje się przedmiot po starcie. Pytanie jest źle postawione. Brak elementu następnego po danym jest właśnie cechą charakterystyczną *continuum*. Można oczywiście przypuścić, że Zenon w swoim rozumowaniu popełnił tzw. błąd Bernoulliego, przyjmując, że w nieskończonym ciągu znajduje się skończony (ostatni) element. Jednakże inny paradoks — «Przeciw wielości» — świadczy, że autor był przekonany o istnieniu elementu ostatniego w ciągu tego typu [...].

Zgodnie z przyjętą metodą (II. 2) interpretację 2. i 3. musimy odrzucić. Rozwiązanie Arystotelesa zaś samo wymaga dalszych wyjaśnień, głównie dotyczących jego koncepcji *continuum*, a szczególnie relacji między punktem a linią. Pozostaje więc uznać koncepcję Arystotelesa za wyraz pewnych intuicji, które w następnych wiekach były dalej opracowywane.

V. «DYCHOTOMIA» JAKO PARADOKS ROZCIĄGŁOŚCI

Od czasu opublikowania prac G. Owena [...] niektórzy filozofowie są skłonni wiązać paradoks «Dychotomia» z dowodem «Przeciw wielości». W pierwszym rozumowaniu Zenon zakłada ciągłość przestrzeni, w drugim zaś rzeczy realnie istniejących (dzisiaj powiedzielibyśmy — materialnych). Pytania, które możemy przypisać Zenonowi, brzmią

następująco: "Jak możemy wyróżnić indywidua, zakładając równocześnie, że materia jest ciągła?", "Czy istnieje wielość indywiduów?"

Z pewnym przybliżeniem możemy uznać, że paradoks «Przeciw wielości» był zamierzony jako dowód nie wprost twierdzenia: *Nie istnieje wiele rzeczy ciągłych*.

Struktury ciągłe mogą być dzielone matematycznie i fizycznie, zapraszają więc niejako do szukania elementów pierwszych lub atomów. Możemy zasadnie pytać, co jest elementem pierwszym *continuum* albo co jest materialnym atomem, nie upierając się przy błędnym twierdzeniu, że ów atom będzie dany przez ostatni akt nieskończonego podziału. Zapytajmy więc, czym mogą być owe elementy pierwsze ciągłej struktury.

Przeciw hipotezie, że elementami *continuum* są obiekty nierozciągle (punkty), Zenon argumentuje:

- 1) coś, co nie ma rozmiaru, nie istnieje (to dyskusyjna teza, nie będziemy się nią zajmowali);
- 2) nie można odtworzyć rozciągłości poprzez składanie dowolnej liczby takich elementów.

Również hipoteza, że elementami *continuum* są pewne rozciągle obiekty, budzi sprzeciw. Takie obiekty są podzielne, mają więc części — dlatego nie są elementami, ale znów kolekcjami elementów.

Ulubiona metoda Zenona, czyli dzielenie rozciąglonych obiektów *ad infinitum*, spełnia tutaj podwójną rolę. Pierwsza jest raczej psychologiczna i należy ją traktować jako «zaproszenie» do poszukiwania elementów pierwszych *continuum*. Druga rola polega na odmawianiu statusu elementu pierwszego wszystkiemu, co da się podzielić. Konkluzja rozumowania Zenona jest następująca:

Continuum nie jest zbiorem elementów pierwszych.

W przypadku rozumowania dotyczącego ciał, wniosek ten należy przeformułować następująco:

Materia jest rozciąglą i nie jest zbudowana z atomów
albo

materia jest zbudowana z atomów i nie jest rozciąglą.

Istnieje jeszcze trzeci sposób rozumienia elementów *continuum*. Zgodnie z nim elementami *continuum* są rozciągle, ale niepodzielne przedziały *continuum*. Niepodzielność należy tutaj rozumieć jako logiczną niemożliwość wykonania operacji dzielenia. Podział takiego elementu prowadzi do logicznej sprzeczności. Historycznie, tę drogę obrał w matematyce greckiej Ksenokrates [...]. Prawdopodobnie przeciw takiej koncepcji *continuum* skierowany jest ostatni paradoks ruchu — «Stadion» [...].

Nasuwa się naturalnie pytanie, czy zaprezentowana tu rekonstrukcja paradoksu Zenona jest jeszcze jakimkolwiek paradoksem. Szczególne wątpliwości narzucają się przy rozumowaniu dotyczącym ciał materialnych. Wydaje się, że ontologia pluralistycznego świata, przeciw której skierowane są argumenty Zenona, jest jeszcze bardzo naiwna. W ramach tej teorii przyjmuje się istnienie wielu bytów, wszystkie one istnieją jednak w jeden sposób — na podobieństwo rzeczy materialnych, a więc w czasie i przestrzeni. Na dobrą sprawę nie ma w ramach tej ontologii miejsca na oddziaływania, siły, własności, relacje itd. A przecież właśnie oddziaływania należy traktować jako odpowiedzialne za tożsamość rzeczy. Powstają kłopoty z pojęciem przestrzeni. Skoro "istnienie" znaczy "istnienie w przestrzeni", to w czym istnieje przestrzeń? — zapyta Zenon w dialogu

Parmenides Platona [...]. Co więcej, można zarzucić Zenonowi, że nie odróżnia dzielenia obiektów geometrycznych od rozbijania ciał materialnych na elementy, podzielności przestrzeni fizycznej od ciągłości materii. Jeśli założymy, że obiekty matematyczne są platońskimi bytami, wtedy rozróżnienie to jest oczywiste. Trzeba jednak pamiętać, że cała matematyka grecka była konstruktywistyczna, a na gruncie ówczesnego konstruktywizmu dystynkcja ta była trudniejsza do przeprowadzenia.

Zupełnie inaczej przedstawia się sprawa, jeśli «Dychotomię» zrozumiemy jako paradoks *continuum* matematycznego. W ostatnim wieku teoria *continuum* stała się powszechnie dyskutowana. Co więcej, niektórzy matematycy powoływali się na problemy postawione przez Zenona i pitagorejczyków. Oczywiście, nie możemy łatwo ocenić szczerości takiego postępowania. Nie możemy więc zbadać, czy owo odwoływanie się do Zenona jest jedynie poszukiwaniem bardziej utytułowanych przodków danej koncepcji (robionym *ex post*), czy też jest znakiem heurezy, w której paradoksy Zenona odegrały jakąś rolę. Niemniej możemy stwierdzić, że problem postawiony przez Zenona «przeniósł się» do matematyki i filozofii matematyki.

Poniżej przedstawiamy dwie współczesne teorie *continuum* matematycznego. Pierwsza — klasyczna — wprowadza *continuum* (wbrew dowodom Zenona) jako zbiór nierozłącznych elementów. Druga zaś — intuicjonistyczna — jest uważana za dalekie rozwinięcie pomysłów Arystotelesa.

VI. CONTINUUM KLASYCZNE

Poprzez "continuum klasyczne" będziemy rozumieli zbiór (w sensie Cantora) wszystkich liczb rzeczywistych wraz z naturalnym porządkiem. Uogólnieniem tej koncepcji jest iloczyn kartezjański zbioru liczb rzeczywistych R^n . Mówimy wtedy o *n*-wymiarowym *continuum* liczb rzeczywistych.** Przedstawimy zarys klasycznej koncepcji liczb rzeczywistych, ograniczając się do tych fragmentów teorii, które wydają się istotne dla rozwiązania paradoksów Zenona.

Zbiór liczb rzeczywistych wprowadzamy przez ciągi Cauchy'ego liczb wymiernych. Zbieżny ciąg $\{a_n\}$, którego elementami są liczby wymierne, reprezentuje liczbę rzeczywistą, którą możemy oznaczyć przez a . Dwa takie ciągi $\{a_n\}$ i $\{b_n\}$ reprezentują tę samą liczbę rzeczywistą, jeżeli ich różnica zmierza do zera [...]. Wprowadza się relację porządku pomiędzy liczbami rzeczywistymi. "Liczba rzeczywista reprezentowana przez $\{a_n\}$ uważana jest za większą [...] od liczby reprezentowanej przez $\{b_n\}$, jeżeli istnieje taka liczba naturalna n , że dla dowolnych liczb naturalnych m , $a_{n+m} - b_{n+m}$ jest większe od pewnej ustalonej dodatniej liczby wymiernej. Ciąg (x, x, x, \dots) , w którym wszystkie elementy są równe jednej liczbie wymiernej, reprezentuje liczbę rzeczywistą, która odpowiada liczbie wymiernej x ."*** Zbiór liczb rzeczywistych jest zbiorem gęstym (podobnie jak zbiór liczb wymiernych).

Podstawową własnością zbioru liczb rzeczywistych jest zasada ciągłości. "Orzeka ona,

** W topologii rozważa się przestrzenie *continuum*, czyli przestrzenie zwarte i spójne [...]. Należy uważać, że jest to pewna zbieżność terminologiczna. Co więcej, zbiór wszystkich liczb rzeczywistych nie jest przestrzenią *continuum*, nie ma bowiem cechy zwartości. Dlatego nie przedstawiamy tutaj topologicznej koncepcji przestrzeni *continuum*, odsyłamy natomiast zainteresowanego czytelnika do podręczników topologii.

*** Cantor i niektórzy inni matematycy klasyczni używali często terminologii konstruktywistycznej. Żeby uniknąć nieporozumień, zwroty w rodzaju: "ist vorhanden", "one can find", tłumaczymy jako "istnieje".

że jeśli zbiór wszystkich liczb rzeczywistych podzielimy na dwie części A i B w taki sposób, że każda liczba należąca do części A jest mniejsza od każdej liczby należącej do części B , to wówczas zachodzi jedna z dwóch możliwości: albo w zbiorze A istnieje największa liczba, albo w zbiorze B istnieje liczba najmniejsza (zakładamy przy tym, że żaden z tych dwóch zbiorów nie jest pusty). [...] Własność tę można obrazowo wysłowić w ten sposób, że w przekroju polegającym na przecięciu liczb rzeczywistych nie może wystąpić «luka». Tej cechy nie posiada zbiór liczb wymiernych.

Rozróżnia się dwie własności zbiorów: *miarę* i *moc*. Zbiory nieskończone mogą posiadać różną moc.² Ze względu na rozumowanie Zenona ważne jest odróżnienie mocy nieprzeliczalnej od mocy nieskończonej przeliczalnej. Zbiór liczb rzeczywistych ma moc nieprzeliczalną.

Własnością odpowiadającą rozciągłości jest miara (dodatnia). Jest to uogólnienie pojęć długości odcinka, pola obszaru płaskiego i objętości bryły. Ze względu na paradoksy Zenona ważne są jej następujące własności:

(a) "Miara zbioru ma być liczbą zależną od zbioru i taką, że miara sum dwóch zbiorów rozłącznych jest sumą miar tych dwóch zbiorów." [...]

(b) "Miara sumy ciągu zbiorów parami rozłącznych jest granicą sumy miar tych zbiorów, o ile tylko taka granica istnieje." [...]

(c) "Każdy przeliczalny zbiór liczb rzeczywistych (punktów) jest mierzalny i jego miara wynosi zero." [...]

Tego typu miara jest nazywana *przeliczalnie addytywną*.

W *continuum* liczb rzeczywistych można wyodrębnić podzbiory o mierze równej zeru. Dowodzi się, że w zbiorze liczb rzeczywistych istnieje nieprzeliczalnie wiele parami rozłącznych podzbiorów o mierze równej zeru.

Po tych uwagach rozwiązanie paradoksu Zenona wydaje się rzeczą prostą. Można założyć, że *continuum* składa się z podzbiorów o mierze równej zeru. Niemniej wcale z tego nie wynika, że również *continuum* liczb rzeczywistych jest nierozciągle. Miara jest wielkością przeliczalnie addytywną.

Do *continuum* liczb rzeczywistych należy nieprzeliczalnie wiele elementów. Rozumowanie Zenona zdaje się sugerować, że miarę takiego zbioru można określić jako granicę sumy miar jego elementów (zbiorów jednoelementowych). Tym samym Zenon przenosi intuicje dotyczące sumowania miar skończenie wielu zbiorów na operację wyznaczania miary zbiorów nieprzeliczalnych. Tego nie można *a priori* zabronić. Stosowanie intuicji czy nawyków sprawdzonych w jakiejś dziedzinie do sytuacji, gdzie takich intuicji nie posiadamy, jest powszechnym zjawiskiem w nauce. Dopiero pojawiające się paradoksy są wskazówką, że takie postępowanie było błędne. W doświadczeniu, w którym nie mamy «naoczności» pewnych operacji, możemy odrzucić intuicje, kierując się potrzebą ominięcia sprzeczności. Tak też postąpiliśmy w wypadku rozumowania Zenona.

Należy jeszcze sprawdzić, czy istnieją jakiegokolwiek racje, aby rozróżnić nieskończoności. Dlaczego nie wystarcza nieskończoność przeliczalna — odpowiadająca mocy zbioru liczb naturalnych? Otóż klasyczny już dowód [...] Cantora wskazuje, że zbiór liczb rzeczywistych jest nieprzeliczalny.³ Pewna część matematyków sprzeciwiła się takiemu rozumieniu tego dowodu, w myśl którego wskazywał on na pewien fakt pozytywny — mianowicie istnienie nieskończoności nieprzeliczalnej. Niemniej rozumowanie Cantora

z pewnością dowodzi faktu negatywnego: z założenia, że istnieje zbiór wszystkich liczb rzeczywistych oraz że jest on przeliczalny, otrzymujemy sprzeczność. Ta konkluzja wystarcza do usunięcia paradoksu Zenona.

VII. CONTINUUM INTUICJONISTYCZNE⁴

Podstawowa zasada matematyki intuicjonistycznej dotyczy statusu obiektów matematycznych. Obiekty te mają być przedmiotami myślonymi, możemy je zdefiniować jedynie poprzez podanie odpowiedniej efektywnej konstrukcji [...]. Dlatego zaprezentowanie intuicjonistycznego *continuum* musi również polegać na przedstawieniu sposobu jego konstrukcji.

Wprowadzamy pojęcie generatora liczby rzeczywistej:

"Ciąg $\{a_n\}$ liczb wymiernych nazywa się ciągiem Cauchy'ego, jeśli dla dowolnej liczby naturalnej k możemy znaleźć liczbę naturalną $n = n(k)$ taką, że $|a_{n+p} - a_n| < 1/k$ dla dowolnej liczby naturalnej p . Należy przez to rozumieć, że mając dane k potrafimy efektywnie wyznaczyć $n(k)$." Taki ciąg Cauchy'ego jest *generatorem liczby rzeczywistej*.

Wprowadzamy relację koincydencji między generatorami.

"Dwa generatory liczb $a = \{a_n\}$ i $b = \{b_n\}$ koincydują, gdy dla wszystkich k możemy znaleźć $n = n(k)$ takie, że $|a_{n+p} - b_{n+p}| < 1/k$ dla dowolnego p ." [...] Jest to relacja zwrotna, symetryczna i przechodnia.

Do skonstruowania obiektu, który odpowiadałby naszej intuicyjnej idei *continuum* nie wystarczają ciągi określone przez prawo (*law-like sequences*). Intuicjoniści twierdzą, że prawo rządzące rozwojem ciągu ma jedynie zapewniać możliwość kontynuacji ciągu *ad infinitum*. Można więc wyeliminować to pojęcie wprost poprzez wymaganie, aby ciąg rozwijał się bez końca. W ten sposób dochodzimy do pojęcia ciągu wolnych wyborów (*free choice sequence*). Generowanie kolejnych elementów takiego ciągu nie jest ograniczone żadnym prawem. Nie ma korelacji między jego k -tym a $(k+1)$ -ym elementem. W praktyce pojęcie ciągu wolnych wyborów i ciągu zadanego przez prawo generacji są pewnymi granicznymi przypadkami. Pomiedzy nimi znajdują się ciągi, których generacja podlega mniejszym lub większym restrykcjom.

Ciąg, który możemy kontynuować *ad infinitum* nazywamy *ciągiem nieskończenie postępującym* (cnp). Uogólnieniem tego pojęcia jest *krzew*.

"Krzew M jest określony przez dwa prawa: pierwsze, które nazwę prawem krzewu Λ_M , reguluje wybory liczb naturalnych, natomiast drugie — prawo dopełniające Γ_M — przypisuje ciąg obiektów matematycznych każdemu cnp liczb naturalnych wyznaczonemu przez tamto pierwsze prawo. Wygodnie jest wprowadzić następujące wyrażenia dotyczące ciągów skończonych: $a_1, a_2, \dots, a_n, a_{n+1}$ jest *bezpośrednim potomkiem* a_1, \dots, a_n . Na odwrót, a_1, \dots, a_n jest *bezpośrednim przodkiem* a_1, \dots, a_n, a_{n+1} ." [...]

"Prawo krzewu to reguła Λ_M dzieląca skończone ciągi liczb naturalnych na ciągi dopuszczalne i niedopuszczalne według następujących przepisów:

- 1) Λ_M pozwala nam rozstrzygnąć, czy dowolna liczba naturalna k jest, czy nie jest jednoelementowym ciągiem dopuszczalnym;
- 2) każdy dopuszczalny ciąg a_1, \dots, a_n, a_{n+1} jest bezpośrednim potomkiem dopuszczalnego ciągu a_1, \dots, a_n ;
- 3) jeśli dany jest dopuszczalny ciąg a_1, \dots, a_n , to Λ_M pozwala nam rozstrzygnąć, czy dla

dowolnej liczby naturalnej k ciąg a_1, \dots, a_k jest, czy nie jest ciągiem dopuszczalnym;

4) dla dowolnego ciągu dopuszczalnego a_1, \dots, a_k można znaleźć przynajmniej jedną liczbę naturalną k taką, że a_1, \dots, a_k będzie ciągiem dopuszczalnym." [...]

Krzew otrzymany w wyniku zastosowania reguły A_k jest nazywany *krzewem nagim* (*naked*).

"Prawo dopełniające Γ_k krzewu M przyporządkowuje każdemu skończonemu ciągowi dopuszczalnemu przez prawo krzewu dla M określony obiekt matematyczny [...]. Krzew tego typu nazywamy *krzewem ubranym* (*dressed*). Konstruując *continuum*, przyporządkowujemy ciągom liczb naturalnych liczby wymierne. Robimy to tak, aby elementy krzewu (jego «gałęzie») były generatorami liczb rzeczywistych, tzn. aby były ciągami Cauchy'ego.

Po skonstruowaniu ogółu liczb rzeczywistych poprzez krzew, którego elementami są generatory liczb rzeczywistych, możemy zdefiniować go jako *mnogość*. Mnogość jest w intuicjonizmie odpowiednikiem klasycznego pojęcia zbioru. "Mnogość to własność, o której można przyjmować, że posiadają ją obiekty matematyczne." [...]

Generatory liczb rzeczywistych koincydujące z danym generatorem liczby rzeczywistej ξ tworzą *mnogość* (ściślej: własność koincydencji z danym generatorem liczby rzeczywistej jest mnogością [...]); *mnogość* ta zwie się *liczbą rzeczywistą*. Mówimy, że ξ reprezentuje liczbę rzeczywistą x , a także, że ξ koincyduje z x [...].

Własność bycia liczbą rzeczywistą jest kolejną mnogością. "Własność ta to jednowymiarowe *continuum liczb rzeczywistych*." [...] Definicję tę należy rozumieć tak, że struktura liczb rzeczywistych wyraża intuicje, które wiążemy z pojęciem ciągłości.

Wprowadza się oddzielne podmnogości (odpowiedniki klasycznych podzbiorów). "Jeśli $T \subset S$ i $T \cup (S - T)$ jest równe S , to T jest oddzielną podmnogością S [...]." [...] "Ma to oznaczać, że o każdym elemencie S potrafimy rozstrzygnąć, czy należy on, czy też nie należy do T " [...].

Przykładem podmnogości nieoddzielonej jest podmnogość *continuum liczb rzeczywistych* — ogół liczb wymiernych. Nie wiadomo bowiem, czy pewne liczby rzeczywiste są wymierne, czy nie (np. stała Eulera C), dlatego też *mnogość liczb wymiernych* nie jest oddzielną podmnogością *continuum liczb rzeczywistych* [...].

W przypadku domkniętego przedziału *continuum* jedynymi oddzielnymi podmnogościami jest *mnogość pusta* i cały przedział [...]. W tym sensie możemy mówić, że w *continuum* intuicjonistycznym całość poprzedza część.

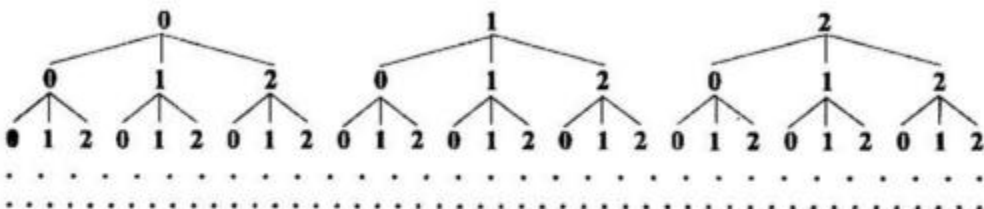
Zamiast rozważać dowolne krzewy, można ograniczyć uwagę do *krzewów finitarnych*. "Krzew M nazywamy *finitarnym*, gdy prawo krzewu A_k dopuszcza jedynie skończoną ilość jednowyrazowych ciągów i dla każdego dopuszczalnego ciągu a_1, \dots, a_k istnieje jedynie skończona liczba wartości k takich, że a_1, \dots, a_k jest ciągiem dopuszczalnym." [...]

Krzew finitarny i odpowiedni domknięty przedział *continuum* łączy relacja koincydencji. Znaczy to, że do krzewu, którego elementami są generatory liczb rzeczywistych, można dobrać taki krzew finitarny, że każdy element pierwszego krzewu będzie koincydował z pewnym elementem drugiego i odwrotnie, każdy element drugiego będzie koincydował z jakimś elementem krzewu pierwszego. Udowadnia się w matematyce intuicjonistycznej następujące twierdzenie: "Každy domknięty przedział *continuum* koincyduje z pewnym finitarnym krzewem." [...] Koincydencję należy tutaj rozumieć w sposób następujący:

Mając dany domknięty przedział *continuum* potrafimy skonstruować taki finitarny krzew, którego każdy element koincyduje z liczbą rzeczywistą należącą do tego przedziału *continuum* i każda liczba z tego przedziału *continuum* koincyduje z jakimś elementem tego krzewu.

Przedstawimy przykład najprostszego krzewu finitarnego [...].

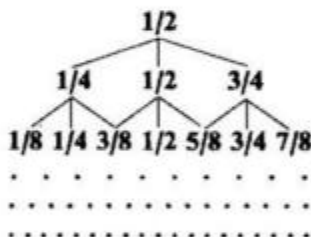
Niech prawo Λ_k określa, że jedynymi elementami dopuszczalnych ciągów mogą być: 0, 1, 2. Taki nagi krzew przedstawia się następująco:



Oznaczamy przez \bar{u} skończony ciąg liczb naturalnych, przez \bar{u}_i i -ty element ciągu \bar{u} . Niech k oznacza ilość elementów ciągu \bar{u} . Prawo korelacji Λ_k przypisuje dopuszczalnemu ciągowi liczb naturalnych \bar{u} następującą liczbę wymierną $C(\bar{u})$:

$$C(\bar{u}) = [1 + \sum_{i=1}^k \bar{u}_i \cdot 2^{k-i-1}] 2^{k-i-1}.$$

Krzew ubrańy odpowiadający temu prawu korelacji można przedstawić następująco:



Taki krzew należy uznać za konstrukcję domkniętego przedziału *continuum* [0, 1]. Przedział [0, 1] i wyżej skonstruowany krzew łączą relacja koincydencji [...].

Pytanie Zenona: Czy rozciągły przedział *continuum* można zbudować z nierozciągłych elementów? w matematyce intuicjonistycznej należałoby sformułować następująco: Czy można odtworzyć finitarny krzew reprezentujący przedział *continuum* poprzez wcześniej skonstruowane generatory liczb rzeczywistych będące określonymi przez prawo ciągami Cauchy'ego liczb wymiernych?

Odpowiedź jest jednoznaczna — nie można. Korzystając jedynie z ciągów określonych prawem i odrzucając koncepcję ciągu wolnych wyborów, można co najwyżej odtworzyć *pseudo-continuum* nie posiadające podstawowych własności *continuum* klasycznego. Co więcej, jedynymi oddzielalnymi podmnożościami domkniętego przedziału *continuum* jest mnogość pusta i cały przedział.

Dlatego finitarny krzew, którego elementami są ciągi liczb wymiernych, uznaje się za wcześniejszy (bardziej podstawowy) od pojęcia ciągu określonego przez prawo, a rozciągły

przedział za wcześniejszy od nierozciągliwego elementu. Z krzewu można bowiem wyodrębnić poszczególne rozwijające się ciągi. Należy przez to rozumieć, że można znaleźć nieskończone ciągi spełniające żądane warunki (np. koincydencji z daną liczbą rzeczywistą). Z drugiej strony, konstrukcja przedziału *continuum* z danych (wcześniej skonstruowanych) liczb rzeczywistych jest niewykonalna.

VIII WNIOSKI

Trudności wskazane przez Zenona w «Dychtomii» można rozwiązać stosując zarówno klasyczną, jak i intuicjonistyczną matematykę. Mówiąc dokładniej, jeśli powyższy paradoks przedstwiemy jako paradoks *continuum* matematycznego, to jest on całkowicie rozwiązywalny w ramach współczesnej matematyki. Co najwyżej pewien niepokój może budzić fakt, że dysponujemy dwoma równouprawnionymi metodami leczenia: intuicjonistyczną i klasyczną. Wytłumaczeniem tego faktu może być uwaga A. Heytinga wskazująca, że matematyka intuicjonistyczna i matematyka klasyczna to inne dziedziny wiedzy matematycznej, posiadające odrębne przedmioty badań.

Tomasz Placek

Studia Filozoficzne 1989 nr 4

Przypisy

1/ Zarzut autora jest słuszny, bo chociaż łatwo obliczyć sumę szeregu: $a/2, a/4, \dots, a/2^n, a/2^{n+1}, \dots$ równą $\sum a/2^n$, to nie można zsumować szeregu bez pierwszego wyrazu $\dots a/2^{n+1}, a/2^n, \dots, a/4, a/2$, gdyż w wypadku szeregów nieskończonych nie zakłada się, że operacja dodawania jest przemienne.

2/ Pojęcie "mocy zbioru" definiuje się za pomocą pojęcia "równoliczności dwóch zbiorów":

Zbiory A i B są równoliczne (mają tę samą moc) zawsze i tylko, gdy istnieje funkcja różnowartościowa ze zbioru A na zbiór B (tzn. istnieje $f: A \xrightarrow{1:1} B$).

Zbiór A jest zbiorem przeliczalnym zawsze i tylko, gdy jest skończony (ma skończoną liczbę elementów) lub jest równoliczny ze zbiorem liczb naturalnych (jego elementy dają się «ponumerować» za pomocą liczb naturalnych).

3/ Idea dowodu Cantora polega na wykazaniu, że nie można «ponumerować» wszystkich liczb rzeczywistych za pomocą liczb naturalnych, tzn. nie istnieje ciąg o wyrazach ze zbioru liczb rzeczywistych taki, że należy do niego każda liczba rzeczywista. Dla każdego skonstruowanego ciągu możemy wskazać liczbę rzeczywistą, która do niego nie należy.

4/ Do zrozumienia tej części artykułu wystarczy przyjąć, że można w sposób efektywny — a więc zgodny z wymaganiami intuicjonistów — skonstruować pewien obiekt o wszystkich własnościach *continuum*, a następnie z tego obiektu wyodrębnić ciągi, które utożsamimy z liczbami rzeczywistymi. Nie można jednak procedury tej odwrócić, tzn. za pomocą danych ciągów (danych liczb rzeczywistych) odtworzyć obiektu o własnościach *continuum*. Innymi słowy — posługując się terminologią Arystotelesa — *continuum* składa się tylko potencjalnie z liczb rzeczywistych (daje się na liczby rzeczywiste dzielić), a nie aktualnie (nie daje się z liczb rzeczywistych zbudować).

Anna Lissowska



PRZYCZYNOWOŚĆ



ANALIZA I KONSTRUKCJA POJĘCIA PRZYCZYNY [1907]

Streszczenie

W artykule autor stara się odpowiedzieć na dwa pytania:

- (1) Jaki związek łączy przyczynę i skutek?
- (2) Jakiego rodzaju przedmiotami mogą być przyczyny?

Przez przedmiot rozumie autor wszelki byt, "cokolwiek można sobie pomyśleć". Przedmioty dzieli na konkretne (rzeczy, zjawiska, własności, stosunki) i abstrakcyjne, a te ostatnie na idealne (np. przedmioty matematyki) i realne (np. znaczenia wyrazów).

Ad (1). Według Łukasiewicza przyczynę i skutek łączy związek, będący spłotem stosunków koniecznych i niekoniecznych.

Niech P_1, P_2 będą przedmiotami, c_1, c_2 — odpowiednio cechami tych przedmiotów. To, że P_1 ma cechę c_1 , jest przyczyną tego, że P_2 ma cechę c_2 , a to, że P_2 ma cechę c_2 jest skutkiem tego, że P_1 ma cechę c_1 , zawsze i tylko, gdy: jeśli P_1 ma cechę c_1 , to jest konieczne, że P_2 ma cechę c_2 , i jeśli P_2 nie ma cechy c_2 , to jest konieczne, że P_1 nie ma cechy c_1 , ale jest możliwe, że P_2 ma cechę c_2 , a P_1 nie ma cechy c_1 , i jest możliwe, że P_1 nie ma cechy c_1 , a P_2 ma cechę c_2 . (Przy tym wyrażenie "Jest konieczne, że P_2 ma cechę c_2 (lub P_1 nie ma cechy c_1)" znaczy tyle, co wyrażenie "Gdyby P_2 nie miał cechy c_2 (lub odpowiednio P_1 miał cechę c_1), to byłby przedmiotem sprzecznym".)

Przy takim określeniu związku przyczynowo-skutkowego nie ma powodu przyjęcia jakiegokolwiek zależności czasowej między wystąpieniem przyczyny a wystąpieniem skutku. W szczególności, Łukasiewicz twierdzi, iż nie ma powodu, aby przyjmować, że skutek nie poprzedza przyczyny.

Ad (2) Według Łukasiewicza, członami związku przyczynowo-skutkowego mogą być tylko przedmioty konkretne, a dokładniej — stosunki posiadania pewnej cechy przez dany przedmiot konkretny. Pogląd ten oparty jest na dwóch argumentach:

(i) Każdy przedmiot konkretny — a więc w szczególności każdy człon związku przyczynowo-skutkowego — daje się opisać przez wyrażenie "przedmiot P ma cechę c ". Cechą przedmiotu może być także jego istnienie.

(ii) Związek konieczny może zachodzić tylko pomiędzy przedmiotami a ich cechami, ponieważ tylko o cechach można powiedzieć, że muszą przysługiwać przedmiotom.

Z punktu widzenia przedstawionego stanowiska Łukasiewicz krytykuje istniejące poglądy na naturę związku przyczynowo-skutkowego i charakterystyki przedmiotów będących przyczynami.

(I) Zgodnie z substancjalną teorią przyczynowości, przyczyną jest substancja działająca. Według Łukasiewicza jest to pogląd błędny, ponieważ niejasne jest pojęcie "działania". Jeśli scharakteryzujemy "substancje działające" jako "substancje odczuwające wysiłek" (należałyby do nich zwierzęta i ludzie), to bardzo ogranicza to zakres pojęcia "przyczyny". Co więcej, można sobie wyobrazić działanie bezskuteczne (wysiłek bezskuteczny), a więc przyczynę nie pociągającą z koniecznością skutku.

(II) Zgodnie z empirystyczną teorią D. Hume'a i J. S. Milla przyczyna jest to przedmiot, po którym następuje inny, przy czym po wszystkich przedmiotach podobnych do pierwszego następują przedmioty podobne do drugiego (lub w wersji psychologicznej — przyczyna jest to przedmiot, którego zjawienie się naprowadza naszą myśl na jakiś inny przedmiot). Związek zachodzący między przyczyną i skutkiem jest więc związkiem stałego następstwa czasowego.

Na przykładach Łukasiewicz pokazuje, że tak określone pojęcie "przyczyny" nie pokrywa się, lecz tylko krzyżuje z rzeczywistym pojęciem "przyczyny".

Anna Lissowska

I.

1. Wstęp. — 2. Pojęcia są przedmiotami abstrakcyjnymi. — 3. Analiza przedmiotów abstrakcyjnych. — 4. Konstrukcja przedmiotów abstrakcyjnych.

1. Kto pragnie rozwiązać jakąkolwiek kwestię dotyczącą «problematu przyczynowości», musi wiedzieć, co znaczy przyczyna; w przeciwnym razie wykracza przeciw regułom metody naukowej i naraża się na błędy. Kto twierdzi np., że każde zjawisko ma jakąś przyczynę, a nie wie dokładnie, co to jest przyczyna, postępuje jak początkujący matematyk, który dowodzi, że każda funkcja ma jakąś pochodną, a nie wie dobrze, co to jest pochodna.

Ażebym wiedzieć, co to jest przyczyna, trzeba to pojęcie dokładnie zanalizować. Jakkolwiek wielu uczonych usiłowało wykonać tę doniosłą pracę, twierdząc wszakże, i następujące rozważania uzasadnią może to moje przekonanie, że żadne z tych usiłowań nie odpowiada słusznym wymaganiom logiki. Celem tej rozprawy jest zatem przeprowadzić na nowo te podstawowe badania i *podać logiczną analizę oraz konstrukcję pojęcia przyczyny.*

2. Co znaczy podać logiczną analizę jakiegoś pojęcia? Zanim odpowiem na to pytanie, muszę wprzód określić, co rozumiem przez pojęcie.

Każdy wyraz mowy, który sam dla siebie ma jakieś znaczenie, lub każde zestawienie wyrazów, które coś znaczy, ale nie tworzy zdania, wskazuje albo na jakiś przedmiot *konkretny*, istniejący w otaczającym nas świecie, albo na jakiś przedmiot *abstrakcyjny*, którego w rzeczywistości nie ma. Zestawienia wyrazów: twórca *Pana Tadeusza*, obraz "Panny Świętej, co Jasnej broni Częstochowy", wskazują na rzeczywiste przedmioty konkretne; wyrazy: człowiek w ogóle, koło geometryczne w ogóle, wskazują na nierzeczywiste przedmioty abstrakcyjne. To, na co wyrazy lub ich zestawienia wskazują, stanowi ich znaczenie. Przez pojęcia rozumiem zatem znaczenia takich wyrazów, które nie wskazują na przedmioty konkretne, inaczej, *przez pojęcia rozumiem przedmioty abstrakcyjne.* [...]

Chcąc podać logiczną analizę pojęcia przyczyny, nie będę zatem badał, co sobie przedstawiam, to znaczy, co w świadomości mojej dzieje się lub pojawia, gdy myślę o przyczynie, lub co sobie ktoś inny przy tej sposobności przedstawia — byłaby to bowiem jakaś analiza psychologiczna, która mnie tutaj nie obchodzi; tylko będę się starał określić, co *oznacza* wyraz "przyczyna"; czyli inaczej, będę się starał zbadać ów *przedmiot*

abstrakcyjny, który stanowi znaczenie wyrazu przyczyna.

3. Po tych rozważaniach nietrudno odpowiedzieć na pytanie, co znaczy podać logiczną analizę jakiegoś pojęcia, czyli — jak wiemy już — jakiegoś przedmiotu abstrakcyjnego. Każdy przedmiot, tak konkretny jak abstrakcyjny, posiada jakieś własności lub cechy. Cechami człowieka są "żywy", "rozumny" ..., cechami koła "krzywy", "zamknięty"... Cechy poszczególnych przedmiotów nie tworzą nigdy jakiegoś chaotycznego zbiorowiska, tylko stanowią uporządkowaną całość dzięki temu, że są połączone ze sobą różnymi *stosunkami*. Wśród stosunków, które mogą łączyć cechy tego samego przedmiotu, posiadają dla nas największe znaczenie stosunki konieczne. Tak przyjmujemy np., że między cechami człowieka "żywy" i "rozumny" zachodzi jakiś stosunek konieczny, ponieważ przypuszczamy, że gdzie nie ma żyjącego organizmu, *nie może istnieć* i życie umysłowe.

Ze względu na stosunki konieczne, w których mogą pozostawać cechy tego samego przedmiotu, dzielimy je zwykle na dwie kategorie: Te cechy jakiegoś przedmiotu, które z innych cech jego wynikają z koniecznością, zwiemy *konsekwentnymi*, te zaś cechy, z których konsekwentne wynikają, nazywamy *konstitutywnymi*. Konsekwentną cechą koła jest np.: "równość wszystkich jego średnic", ponieważ cecha ta wynika z koniecznością z konstytutywnej właściwości koła: "równego oddalenia wszystkich punktów obwodu od środka".

Podać logiczną analizę jakiegoś pojęcia, czyli przedmiotu abstrakcyjnego, znaczy wyszukać wszystkie jego cechy i zbadać stosunki, które między nimi zachodzą, ze szczególnym uwzględnieniem stosunków koniecznych, a więc z oznaczeniem cech konstytutywnych i konsekwentnych. Podać logiczną analizę pojęcia przyczyny, znaczy zatem wyszukać wszystkie cechy przedmiotu abstrakcyjnego, zwanego przyczyną, i zbadać stosunki, w jakich te cechy do siebie pozostają, wskazując zarazem na konstytutywne i konsekwentne właściwości tego pojęcia.

Określając w ten sposób zadanie, które mam zamiar wykonać, nie mogę nie przyznać, że nasuwa się wątpliwość, czy da się ono w ogóle rozwiązać. Powstają przede wszystkim dwie trudności, *ἀπρίαια*, z którymi należy się liczyć.

Po pierwsze, jest rzeczą bardzo wątpliwą, czy można podać wszystkie cechy jakiegoś przedmiotu. Każdy przedmiot posiada bowiem nie tylko jakieś cechy sam dla siebie, a więc *bezwzględne*, ale na mocy stosunków, w które wchodzi z innymi przedmiotami, otrzymuje nowe jakieś własności, które nazywamy *względными*. Tak np. koło posiada oprócz cech bezwzględnych, "stałej krzywizny", "równego oddalenia wszystkich punktów obwodu od środka" itd., i liczne cechy względne, jak np. tę, że przy danym obwodzie zamyka zawsze większą powierzchnię niż jakakolwiek inna figura geometryczna o takim samym obwodzie. Ilość cech względnych danego przedmiotu jest nieoznaczona, ponieważ każdy przedmiot może pozostawać w jakimś stosunku do każdego innego. Niepodobna zatem wyliczyć wszystkich cech danego przedmiotu; są zresztą cechy względne, których nie potrzeba wyraźnie wymieniać, jak np., że przyczyna jest różna od koła. Wyznając otwarcie, że nie będę mógł podać wszystkich cech pojęcia przyczyny, uchylę się może od zarzutu, iż nie spełniłem należycie zadania, jakie sobie zakreśliłem.

Większą jednak i poważniejszą jest trudność druga. Kto chce coś zanalizować, musi mieć jakiś przedmiot analizy. Gdy chemik chce zbadać skład węglanu wapniowego, musi

mieć przed sobą próbkę tej substancji; tak samo psycholog, gdy pragnie zanalizować ów stan wewnętrzny, który powstaje, gdy przedstawiamy sobie jakieś pojęcie, musi mieć przed sobą ten stan psychiczny. Węgiel wapniowy znaleźć można w przyrodzie, a jakiś stan psychiczny można w sobie wywołać. Przedmioty abstrakcyjne nie istnieją jednak w sensie rzeczywistym, tak jak kawałki wapienia; tworzy je dopiero umysł człowieka. Niektóre z nich mają ustalone znaczenie, jak np. pojęcie koła w geometrii; kto chce zatem zanalizować koło, wie, co ma zanalizować. Inne natomiast przedmioty nie są tak sprecyzowane, jak np. koło, a do tych właśnie należy i pojęcie przyczyny.

W życiu potocznym używamy wyrazu "przyczyna" w bardzo licznych wypadkach i wiemy zwykle, co nazwać przyczyną, a czego nie; zazwyczaj jednak nie zdajemy sobie sprawy, *dlaczego*, to znaczy z powodu jakich cech coś nazywamy lub czegoś nie nazywamy przyczyną. Mówimy więc zawsze o takiej lub owakiej przyczynie, ale przyczyna w *ogóle*, jako przedmiot abstrakcyjny, jest dla nas w życiu pustym tylko dźwiękiem. W nauce służy wprawdzie ten wyraz na oznaczenie jakiegoś pojęcia, tu jednak zachodzi ta znowu trudność, że rozmaici uczeni określają to pojęcie w rozmaity sposób. Każdy z nich tworzy więc sobie inny przedmiot abstrakcyjny, który oznacza tym samym wyrazem. Kto pragnie zanalizować pojęcie przyczyny, znajduje się zatem w niemalym kłopotcie. Co ma właściwie zanalizować? Czy jakieś konkretne przedmioty, które mowa potoczna nazywa przyczynami, czy też przedmioty abstrakcyjne, utworzone przez tego lub owego uczonego?

Ażeby tę trudność ominąć, istnieje — zdaje mi się — jedna tylko droga. Należy pogodzić się z myślą, że nie ma dotychczas gotowego przedmiotu abstrakcyjnego zwanego przyczyną, którego analizę można by przeprowadzić, i trzeba dopiero taki przedmiot stworzyć. Stworzyć zaś, czyli skonstruować, jakiś przedmiot abstrakcyjny, znaczy wyszukać pewne jakieś cechy, rozważyć, które z nich można ze sobą połączyć, a które należy usunąć, i uzyskać w ten sposób jakąś całość cech, powiązanych stosunkami, które by stanowiły szukany właśnie przedmiot. Konstruując naukowe pojęcie przyczyny według metody, którą przedstawię w następnym ustępie, będę mógł zarazem podać i te wszystkie cechy, które stanowią treść pojęcia tego, a więc będę mógł wykonać jego analizę. W ten sposób dwa zadania zespolę w jedną całość: *analizę i konstrukcję* pojęcia przyczyny.

4. Przedmioty abstrakcyjne, czyli owe całości, składające się z rozmaitych cech powiązanych stosunkami, konstruuje umysł ludzki, gdy pragnie albo w sposób naukowy ująć dane doświadczenia, albo stworzyć systemy prawd bez względu na doświadczenie i rzeczywistość [...].

Konstruując pojęcie przyczyny mam zamiar stworzyć jakiś przedmiot abstrakcyjny w tym celu, ażeby obejmował wszystkie konkretne i rzeczywiste przyczyny, których istnienie przyjmujemy czy to w świecie zewnętrznym, czy też w świecie zjawisk duchowych; nie chodzi mi natomiast o taki przedmiot idealny, któremu by w rzeczywistości, tak jak bryle czterowymiarowej, nic może nie odpowiadało. Skoro zatem pojmuję przyczynę jako jakiś *realny* przedmiot abstrakcyjny, więc chcąc go utworzyć, użyć mogę jednej tylko drogi — metody indukcyjnej. Tak jak chemik musi zbadać poszczególne konkretne kawałki czy roztwory węgla wapniowego, ażeby określić pojęcie tego połączenia chemicznego, tak i metafizyk zbadać musi własności poszczególnych konkretnych przyczyn, ażeby stworzyć pojęcie przyczyny. Zarówno w nauce, jak w życiu potocznym nie brak przykładów,

w których pewne zjawiska lub zdarzenia nazywamy przyczynami. Tak np. mówimy, że przepływanie prądu elektrycznego przez cienki drucik platynowy jest przyczyną ogrzewania się tego drucika, ogrzewanie się jakiegoś ciała jest przyczyną jego rozszerzania się, uderzenie sztyletem w serce jakiegoś człowieka jest przyczyną jego śmierci, zaburzenia polityczne lub wojna są przyczyną spadania papierów wartościowych itd. Porównywuając wszystkie te przykłady, można na mocy *metody zgodności* wyszukać ich cechy *wspólne*, a na mocy *metody różnicy* wydzielić z tych cech wspólnych pewne cechy *charakterystyczne*, które przysługują tylko przyczynom. W ten sposób drogą metody indukcyjnej uzyskać można cechy pojęcia przyczyny.

Na tym wszakże, zarówno tutaj, jak w każdej zresztą pracy indukcyjnej, poprzestać nie można. Cechy uzyskane metodą indukcyjną stanowią dopiero materiał, który trzeba naukowo opracować. Należy mianowicie określić dokładnie znaczenie wyszukanych właściwości, zbadać ich cechy konsekwentne, podać stosunki, jakie między nimi zachodzą, i stwierdzić, czy do treści pojęcia nie wkrały się jakieś własności przeciwne lub sprzeczne. W tych badaniach nie będzie już można posługiwać się metodą indukcyjną, tylko trzeba będzie użyć *metody dedukcyjnej*. Cała ta praca jest o tyle ułatwiona, że już inni próbowali tą lub podobną drogą pewne cechy pojęcia przyczyny wyszukać; należy jednak sprawdzić, czy w badaniach swych nie popełnili błędów.

Na podstawie naszkicowanej tu metody pragnę otóż stworzyć niesprzeczne, jednoznaczne i zgodne z rzeczywistością, a więc naukowe, pojęcie przyczyny. Być może, że pojęcie to cokolwiek inaczej przedstawiać się będzie niż zwykle określenia przyczyny, które znajdujemy w podręcznikach logiki lub w dziełach metafizycznych; być może nawet, że nie zawsze będzie ono zgodne z tym, co mowa potoczna w sposób mniej lub więcej chwiejny i nieściśle nazywa przyczyną. Jeśli okaże się taka niezgodność, nie będę mógł jej zaradzić. Trzeba będzie po prostu *odzwyczaić się* nazywać przyczyną coś, co nie podpada pod pojęcie przyczyny, tak jak należy odzwyczaić się nazywać kwasem węglowym połączenie chemiczne o znaku CO_2 , które nie jest kwasem, tylko bezwodnikiem kwasu.

Dobiegłem do kresu tych wstępnych rozważań, których nie uważam bynajmniej za mało ważną część rozprawy. Nie tylko bowiem dają mi one broń i instrument do ręki, jak postępować w dalszych badaniach, ale i pouczyć mogą czytelnika, na co w *metodycznie* przeprowadzonych pracach tego rodzaju należy zwracać uwagę. Praca pozbawiona metody naukowej nie jest w ogóle pracą naukową, tylko fantazjowaniem na temat nauki. Chciałbym, ażeby pamiętali o tym nie tylko dyletanci, którzy czują się uprawnieni zabierać głos w kwestiach filozoficznych, ale i prawdziwi filozofowie, którzy zbyt często głoszą z emfazą daleko idące poglądy metafizyczne, jak np., że wszystko w świecie ma jakąś przyczynę albo że zasada przyczynowości jest jakąś wrodzoną formą poznawania, a nie mając pojęcia, co to jest przyczyna, nie spełniają najprostszycy reguł metody naukowej.

II.

5. Współwzględność przyczyny i skutku. — 6. Stosunek przyczynowy nie jest stosunkiem dziania. — 7. Stosunek przyczynowy nie jest stosunkiem stałego następstwa. — 8. Stosunek przyczynowy jest stosunkiem koniecznym.

5. Jeżeli porównamy uważnie przykłady przyczyn [...], jak to, że przepływanie prądu elektrycznego jest przyczyną ogrzewania się drucika platynowego albo że wojna lub

zaburzenia polityczne są przyczyną spadania papierów wartościowych, spostrzeżemy, że *przyczyną* nie nazywamy nigdy jakiegoś przedmiotu *samego dla siebie*, lecz dajemy mu tę *sauzwę* ze względu na jakiś inny przedmiot, który jest jego *skutkiem*. Wyrazy "przyczyna" i "skutek" oznaczają zatem dwa człony stosunku zwanego stosunkiem *przyczynowym*, tak jak wyrazy "mąż" i "żona" oznaczają dwa człony stosunku zwanego stosunkiem małżeństwa. Tak jak mężem nazywamy mężczyznę ze względu na kobietę, która jest jego żoną, a żoną nazywamy kobietę ze względu na mężczyznę, który jest jej mężem, tak przyczyną nazywamy jakiś przedmiot ze względu na przedmiot inny, który jest jego skutkiem, a skutkiem nazywamy jakiś przedmiot ze względu na drugi przedmiot, który jest jego przyczyną. Każdą parę pojęć, które tak się mają do siebie, jak pojęcia męża i żony lub przyczyny i skutku, zwiemy *współwzględnymi*.

Pierwszą cechą pojęcia przyczyny, uzyskaną w ten sposób na mocy metody zgodności, jest więc *współwzględność w stosunku do skutku*. Cecha ta zawiera się we wszystkich konkretnych przykładach przyczyn bez względu na to, co ktoś zresztą rozumie przez przyczynę, i stanowić może kryterium przy wyszukiwaniu dalszych cech pojęcia przyczyny. Co bowiem względem tej cechy okaże się przeciwnym lub sprzecznym, trzeba będzie z treści pojęcia bezwarunkowo wyłączyć. Określając przyczynę jako przedmiot *współwzględny* w stosunku do skutku, mogą zatem powiedzieć, że *każda przyczyna musi mieć jakiś skutek, a każdy skutek musi mieć jakąś przyczynę*. Twierdzeń tych, które są pewne *ex definitione*, nie należy mieszać z zasadą przyczynowości, która orzeka, że *każde zjawisko musi mieć jakąś przyczynę*, a która nie jest sama przez się pewna, tylko wymaga uzasadnienia.

Na podstawie tej właściwości pojęcia przyczyny podzielić można dalsze badania dotyczące się logicznej analizy i konstrukcji tego pojęcia na dwie części. Po pierwsze, trzeba zbadać, jakiego rodzaju stosunek łączy przyczynę i skutek; po wtóre, należy określić, jakiego rodzaju przedmioty mogą być w tym stosunku przyczynami. [...]

6. Porównując wiele konkretnych wypadków, które nazywamy stosunkami przyczynowymi, doszli niektórzy uczeni, jak np. [Ch.] Sigwart, do przekonania, że *wspólną* cechą wszystkich tych wypadków jest jakieś działanie albo wywoływanie. Jeżeli człowiek posuwa jakiś ciężar, jeżeli woda spada na ciężkie koło młyńskie, jeżeli kula armatnia przebija stalową płytę pancernika, jeżeli prąd elektryczny ogrzewa cienki drucik platynowy, działają w jakiś sposób i wywołują w otoczeniu zmiany, które są właśnie skutkami działania. Dlatego też nazywamy człowieka przyczyną posuwania się ciężaru, wodę przyczyną obracania się koła młyńskiego, kulę armatnią przyczyną przedziurawienia płyty pancernika, a prąd elektryczny przyczyną ogrzewania się drucika platynowego. Przyczyną jest zatem zawsze jakaś osoba, rzecz lub w ogóle *substancja działająca*, a skutkiem jakaś *zmiana*, zdziałana z innej rzeczy lub substancji. Cechą względną *w*, ze względu na którą nazywamy jakiś przedmiot przyczyną, jest więc w myśl poglądu tego cecha "działający", która wynika ze stosunku działania, a stosunkiem przyczynowym ów właśnie stosunek "działania". [...]

Z porównania rozmaitych wypadków, w których mówimy o działaniu, wynika, że stosujemy to pojęcie przede wszystkim do *człowieka*. [...]

Wyrażenie "działać" znaczy [...], gdy stosujemy je do człowieka, *wykonywać jakieś ruchy*

i wysilać się czy to fizycznie, czy umysłowo, by pokonać jakiś opór. [...] [Zarazem wyrażenia "wysiłek" i "znużenie" oznaczają] stany psychiczne, które przysługują istotom obdarzonym życiem duchowym, a pojęcie oporu pozostaje w ścisłym związku z pojęciem tych stanów.

Wyrażenia te i pojęcia przenosimy nie tylko na inne istoty organiczne, które nie posiadają może tak rozwiniętego życia duchownego, ale i na przedmioty martwe. [...] [Ale] woda *nie czuje* oporu, kula armatnia nie doznaje wysiłku, prąd elektryczny *nie nuży się*. [...] Mówiąc więc, że woda działa albo że prąd elektryczny działa, używamy wyrazu tego w sposób obrazowy i antropomorfistyczny, ale nie naukowy. Animizm jest poglądem dzikich ludów, małych dzieci i poetów; z nauki należałoby go raz przecież usunąć. [...] Kto określa przyczynę jako jakiś przedmiot działający, powinien ograniczyć zakres przedmiotów konkretnych, podpadających pod pojęcie przyczyny, do żyjących istot ograniczonych.

[...] [Zatem] stosunek działania nie jest stosunkiem przyczynowym, a substancja działająca nie jest przyczyną. *Istnieją bowiem liczne wypadki, w których zachodzą stosunki przyczynowe, chociaż nie ma działania.* Być może, że nie wszyscy uznają słuszność tych dowodzeń, bo twierdzić będą, że działać znaczy co innego, niż wysilać się, by pokonać opór. W takim razie mają obowiązek określić dokładnie znaczenie, w jaki wyrazu tego pragną używać; a jeżeli utrzymują, że wyraz ten oznacza jakiś czynnik prosty, nie dający się bliżej określić, powinni wskazać na wypadki takiego prostego działania, tak jak można wskazać na przedmioty czerwone, i na konkretnych przykładach powinni udowodnić w sposób niewątpliwy, że w działaniu zawiera się coś innego niż np. w stosunkach następstwa koniecznego, tak jak na konkretnych przedmiotach wykazać można niewątpliwie różnicę między barwą czerwoną a zieloną. Powoływać się na nieokreślone jakieś poczucie lub określać pojęcie działania tak niejasno, jak Sigwart, w nauce nie uchodzi.

Oprócz powyższego argumentu, który opiera się na analizie znaczenia, jakie posiada wyrażenie "działać", dadzą się przytoczyć inne jeszcze argumenty dowodzące błędności omawianego poglądu. I tak według poglądu tego może być przyczyną tylko jakaś *substancja* działająca, a więc np. człowiek, woda, kula armatnia, prąd elektryczny (jako jakiś «fluid») itp. Nietrudno atoli okazać, że rzecz lub osobę, w ogóle substancje, uważać można za przyczynę w znaczeniu bardzo tylko niewłaściwym. Jeżeli robotnik spogląda jedynie na bryłę ciosu, którą ma poruszyć, ale nie zabiera się do pracy, jeżeli woda stoi spokojnie w karafce na stole, a w paszczy działa tkwi nieruchomo kula armatnia, jeżeli prąd elektryczny znalazł sobie krótszą drogę i omija starannie niewygodne przejście przez cienki drucik platynowy, nie są przecież przyczynami posuwania się kamienia, obracania się koła młyńskiego, rozrywania się ścian pancernika, ogrzewania się platyny. *Wysilanie się* robotnika, *spadanie* wody, *wpijanie się* kuli w płytę stalową, *przepływanie* prądu przez drucik, a więc to, co w sposób właściwy lub niewłaściwy nazywamy *działaniem*, to są właśnie zmiany tych przyczyny. *A jeżeli działanie jest przyczyną, nie może być tym węzłem, który łączy przyczynę i skutek, bo działanie nie działa, tak jak chodzenie nie chodzi.*

Jeszcze bardziej przekonująco, bo dedukcyjny, jest argument trzeci: Nie można utożsamiać przyczyny z substancją działającą; jak często bowiem mówimy o wypadkach działania *bezsuktecznego*? Człowiek, który by chciał poruszyć niebotyczną skałę, jakkolwiek by się wysilał i natęzał, nic by nie «zdziałał». Mógłby ktoś powiedzieć, że przecież i w tym wypadku zaszyłyby jakieś drobne zmiany w układzie cząstek skały, a więc byłby

jakis skutek; nie przeczę, ale mogę pomyśleć bez sprzeczności, że żadnych zmian nie było. **Był więc** przedmiot działający, było działanie, a nie było *zmiany zdziałanej*, a więc nie było **skutku**. Jeżeli jest przyczyna, musi być jednak skutek; wynika stąd, że przedmiot działający **a przyczyna** nie jest jedno i to samo.

Zdaje mi się, że argument ten jest decydujący. Pojęcie przyczyny jako substancji **działającej** nie da się utrzymać, bo zawiera cechy sprzeczne. *Można bowiem twierdzić, nie popelniając sprzeczności, że jest substancja działająca, a nie ma skutku, a nie można stwierdzić, nie popelniając sprzeczności, że jest przyczyna, a nie ma skutku.* Widzimy stąd **zarazem**, z jak wielkim pożytkiem stosować można w tych badaniach metodę dedukcyjną. **Na** mocy uzyskanej już cechy "współwzględny w stosunku do skutku" stwierdzić może **w sposób** niewątpliwy, że cecha "działający" nie może być tą cechą względną przedmiotów, z powodu której nazywamy je przyczynami.

7. [...] Przeważna część uczonych przyjmuje, że między przyczyną a skutkiem zachodzi **jakis** stosunek następstwa czasowego. Czy pogląd ten jest słuszny, okaże się później; tu **wystarczy** zaznaczyć, że według zgodnego zdania wszystkich niemal filozofów stosunek **następstwa** czasowego nie jest istotą związku przyczynowego. Co jest *post hoc*, nie musi być *propter hoc*. Cecha "poprzedzający" nie może być zatem ową względną cechą *w*, **charakteryzującą** jakiś przedmiot jako przyczynę.

[D.] Hume i [J.S.] Mill wiedzą o tym bardzo dobrze; dlatego też uzupełniają swe określenia drugim czynnikiem — stałością następstwa. Ale już na podstawie pobieżnego rozpatrywania można się przekonać, że skutkiem tej poprawki nie zmienia się w niczym **stosunek** jednej jakiegś konkretnej przyczyny do jej konkretnego, jednostkowego skutku. **Stąd**, że zawsze, ile razy przepływa prąd elektryczny, ogrzewa się drucik platynowy, nie **wynika** wcale, ażeby w *jednym* jakimś wypadku występowania tych dwóch zjawisk **stosunek** ich był *inny*, niż gdyby między nimi stałego następstwa nie było. Wynika stąd od **razu**, że cecha "stałe poprzedzający", która w zastosowaniu do jednostkowych, konkretnych wypadków nie znaczy nic więcej, jak wprost "poprzedzający", nie może być również tą cechą względną przedmiotów, z powodu której nazywamy je przyczynami.

Hume czuje ten zarzut, skoro sam przyznaje, że "w większej liczbie wypadków nie ma nic takiego, co by je różniło od każdego poszczególnego wypadku". [...] [Nazywa mianowicie] przyczynę "*przedmiotem, po którym następuje inny, a którego zjawienie się naprowadza zawsze naszą myśl na ten inny przedmiot*".

Że pogląd ten jest fałszywy, nie potrzeba długo wykazywać; wystarczy wskazać na dwa punkty. Można, po pierwsze, przytoczyć mnóstwo wypadków, które zawierają cechy podane przez Hume'a, a w których nie zachodzą stosunki przyczynowe. Przypuśćmy, że ktoś ma bijący zegar w pokoju sypialnym i słyszy stale, gdy budzi się rano o 6-tej godzinie, po uderzeniu godziny hejnał z pobliskiej wieży kościelnej. Przyzwyczał się do tego przez długie lata i słysząc 6-tą godzinę myśli zawsze o hejnale i oczekuje jego następstwa. Mamy tu zatem "przedmiot, po którym następuje inny, a którego zjawienie się naprowadza zawsze naszą myśl na ten inny przedmiot"; a jednak uderzenie zegara w pokoju owego człowieka nie jest przyczyną hejnału na wieży. Po wtóre, można wyszukać przedmioty, które nazywamy przyczynami, a które nie posiadają cech podanych przez Hume'a. Kto nie słyszał nic o właściwościach selenu i stoi przed mikrofonem, do którego prąd elektryczny

dostać się może tylko przez sztabkę selenu włączoną do przewodnika, nie pomyśli z pewnością, że gdy padnie promień światła na selen, nastąpi w mikrofonie trzask. A jednak ów promień światła padający na selen jest niewątpliwie przyczyną, choćby tylko pośrednią, trzasku w mikrofonie, ponieważ stwierdzono, że selen oświetlony przewodzi elektryczność bez porównania lepiej niż w ciemności. Psychologiczny wybieg Hume'a nie da się zatem utrzymać.

Takie same zresztą argumenty, jakich tutaj użyłem, dadzą się zastosować i przeciw niepsychologicznym określeniom przyczyny, sformułowanym przez Hume'a i Milla. Podaję je w tym miejscu nie dlatego, jakobym sądził, że podniesiony już zarzut ("stale poprzedzający" znaczy w każdym konkretnym wypadku tyle, co "poprzedzający") nie wystarczy, by tezę tę obalić, ale ponieważ te właśnie argumenty najczęściej bywają przytaczane i mają widocznie bardzo wielką siłę przekonywającą. Można więc, po pierwsze, wskazać na wypadki stałego następstwa, w których nie zachodzą stosunki przyczynowe. W naszej szerokości geograficznej następuje stale po upływie pewnej liczby godzin po nocy dzień, a po dniu noc; nikt jednak nie zechce twierdzić, że dzień jest przyczyną nocy albo noc przyczyną dnia. Gdziekolwiek rozbrzmiewa polska mowa, następują stale po słowach modlitwy "Serdeczna Matko" słowa "Opiekunko ludzi"; dwa pierwsze słowa nie są jednak przyczyną dwóch następnych. Po wtóre, można przytoczyć, a przynajmniej pomyśleć wypadki, w których zachodzi związek przyczynowy, ale brak stałego następstwa, bo przedmioty połączone tym związkiem raz tylko istniały. Pomiędzy Marsem a Jowiszem krąży gromada asteroidów, które mogły powstać — jak przypuszczają astronomowie — wskutek rozbicia się jakiejś wielkiej planety; ta katastrofa kosmiczna, jeżeli w ogóle istniała, miała zapewne swoją przyczynę, jakkolwiek może raz tylko się zdarzyła w naszym układzie słonecznym. Pojęcia stałego następstwa i stosunku przyczynowego nie nakrywają się zatem, tylko się krzyżują. [...]

8. [...] Właściwym czynnikiem związków przyczynowych jest jakiś *stosunek konieczny*.

Jeżeli zastanowimy się, dlaczego dnia nie nazywamy przyczyną nocy, jakkolwiek stale noc poprzedza, okaże się, że nie przyjmujemy żadnego związku koniecznego między dniem a nocą. Zjawisko ściemniania się nocnego nie jest koniecznym następstwem jasności dziennej, tylko skutkiem obrotu ziemi wokół jej osi, który sprawia, że promienie słońca padają na coraz to inne miejsca kuli ziemskiej; jeżeli zaś zważymy, dlaczego właśnie dzienny obrót ziemi zowiemy *przyczyną* nocy, przekonamy się, że czynimy to dlatego, ponieważ przyjmujemy jakiś *stosunek konieczny* między odwracaniem się oświetlonej półkuli ziemskiej od słońca a ściemnianiem się miejsc leżących na tej półkuli. To samo zachodzi w każdym innym wypadku stosunku przyczynowego.

[...] Jest zatem stosunek przyczynowy jakimś *stosunkiem koniecznym*, a ową cechą względną *w*, ze względu na którą nazywamy jakiś przedmiot przyczyną, cechą "*pociągającą albo wywołującą z koniecznością*". [...]

Określając przyczynę jako przedmiot pociągający lub wywołujący z koniecznością jakiś inny przedmiot — przy czym przez wyraz "wywołujący" nie rozumiem oczywiście działania — omijam zarzut, jaki podniosłem przeciw określeniu przyczyny jako przedmiotu działającego, twierdząc mianowicie, że określenie to zawiera sprzeczność z powodu współwzględności przyczyny i skutku. Jeżeli bowiem istnieje jakiś przedmiot *wywołujący z koniecznością*

cia, to *musi* jakiś inny przedmiot być z koniecznością wywołany, który jest właśnie skutkiem poprzedniego. Gdyby bowiem nie było przedmiotu wywołanego, nie można by powiedzieć, że jakiś inny przedmiot wywołuje go z koniecznością. Cechy "wywołujący" i "wywołany z koniecznością" są więc w samej rzeczy cechami współwzględnymi i wynikają ze stosunku koniecznego łączącego przyczynę i skutek.

Jeżeli więc z tej strony nie może mnie spotkać żaden zarzut, który by od razu, z miejsca niejako, zgubił całą teorię, to liczyć się muszę z drugą, nierównie poważniejszą trudnością następującego rodzaju.

Zaznaczyłem w ustępie 4, że "konstruując pojęcie przyczyny mam zamiar stworzyć jakiś przedmiot abstrakcyjny w tym celu, ażeby obejmował wszystkie konkretne i rzeczywiste przyczyny, których istnienie przyjmujemy czy to w świecie zewnętrznym, czy też w świecie zjawisk duchowych; nie chodzi mi natomiast o jakiś przedmiot idealny, któremu by w rzeczywistości, tak jak bryle czterowymiarowej, nie może nie odpowiadało".

Otóż mógłby mi ktoś zarzucić, że [...] w treść pojęcia przyczyny włączam taką cechę, której konkretne i rzeczywiste przyczyny nie wykazują. Dowiódł już bowiem Hume przy pomocy niezmiernie bystrych i trafnych argumentów, że tak samo jak nie spostrzegamy działania łączącego przyczynę i skutek, tak nie spostrzegamy też między nimi i żadnego węzła koniecznego. Czy można zatem utrzymywać, że pojęcie przyczyny jako przedmiotu, wywołującego z koniecznością jakiś przedmiot inny, jest pojęciem realnym?

Na pytanie to odpowiadam twierdząco. Stąd bowiem, że na konkretnych przedmiotach zwanych przyczynami nie spostrzegamy tej cechy, nie wynika wcale, żeby jej te przedmioty nie miały. Chemik nazywa złoto pierwiastkiem, a przecież nikt dotychczas nie *widział* ani też za pomocą żadnych innych zmysłów nie *spozrzegł*, że złoto nie jest złożone z innych prostszych składników; i poważna zachodzi wątpliwość, czy będzie można w ogóle unaocznic kiedykolwiek pierwiastkowość złota. [...]

III.

9. Właściwości stosunku koniecznego, łączącego przyczynę i skutek. — 10. Związki zależności prostej i pojęcie konieczności. — 11. Stosunek przyczynowy nie da się sprowadzić do stosunku racji i następstwa; przyczyna sprawcza i poznawcza. — 12. Stosunek czasowy w związku przyczynowym

9. [...] [Jakie są] właściwości owego stosunku koniecznego, który ma zachodzić między przyczyną a skutkiem [?] [...] [Sformułować można w tej kwestii następujące reguły.]

[I.] *Zachodzenie przyczyny wywołuje z koniecznością zachodzenie skutku, a niezachodzenie skutku pociąga za sobą z koniecznością niezachodzenie przyczyny.* [...]

[II.] *Zachodzenie skutku nie wywołuje z koniecznością zachodzenia przyczyny, a niezachodzenie przyczyny nie pociąga z koniecznością niezachodzenia skutku.* [...]

[To prowadzi do] ważnej i mało znanej konsekwencji, że *stosunek przyczynowy jest splotem stosunków koniecznych i niekoniecznych*. Oczywiście należy przy tym pamiętać, że pogląd, jakoby w stosunku przyczynowym zawierały się stosunki konieczne, jest na razie tylko przypuszczeniem, a zadaniem rozważania tego jest tylko wykazać, jakie musi być to przypuszczenie, jeżeli ma być niesprzeczne i zgodne z faktami. [...] Żaden [...] prosty stosunek konieczny nie jest odwracalny. Można wszakże przez odpowiednią kombinację stosunków nieodwracalnych utworzyć złożone związki odwracalne, jakimi są np. związki

zależności wzajemnej, w których *A* wywołuje z koniecznością *B*, a *B* wywołuje z koniecznością *A*. W stosunku przyczynowym nie zawiera się jednak taka kombinacja, skutkiem czego jest ten stosunek nieodwracalny. Człony stosunków nieodwracalnych nie są równoznaczne; dlatego oznaczamy je zwykle różnymi nazwami — w tym wypadku używamy wyrazów "przyczyna" i "skutek" — gdy natomiast człony stosunków odwracalnych nazywamy zazwyczaj tym samym wyrazem, jak np. brat-brat, podobny-podobny. [...] Ponieważ [zaś] przyczynowy zawiera przechodnie stosunki konieczne, więc można go nazwać przechodnim.

Ta ostatnia właściwość stosunku przyczynowego jest podstawą pojęcia przyczyn bezpośrednich i pośrednich. Przypuśćmy, że dane mamy trzy przedmioty, P_1, P_2, P_3 , które w takich stosunkach do siebie pozostają, że gdy P_1 ma c_1 , P_2 musi mieć c_1 , a gdy P_2 ma c_1 , P_3 musi mieć c_1 , ale nie na odwrót; wynika stąd, że gdy P_1 ma c_1 , P_3 musi mieć c_1 . Możemy więc zarówno posiadanie c_1 przez P_1 , jak posiadanie c_1 przez P_3 nazwać przyczyną posiadania c_1 przez P_3 ; pierwszą jednak przyczynę należy określić jako *pośrednią*, a drugą jako *bezpośrednią*. Przykładów przyczyn pośrednich i bezpośrednich przytoczyć można bardzo wiele. I tak, jeżeli podrażnimy w punkcie *A* jakiś nerwy motoryczny, który w *B* obejmuje swym zakończeniem włókienko mięśniowe,

A-----B

to po drobnej bardzo chwili nastąpi skurcz mięśnia. Podrażnienie nerwu w punkcie *A* jest przyczyną skurczu mięśnia, ale tylko pośrednią, bo wyobrażamy sobie, że podrażnienie to przenosi się po neurycie z miejsca na miejsce, wywołując w nim jakieś zmiany fizjologiczne, i że ostatnia dopiero zmiana w zakończeniu nerwu w *B* jest *bezpośrednią* przyczyną skurczu mięśnia. [...]

10. Takie same dwie reguły, jakie sformułowałem w poprzednim ustępie w odniesieniu do stosunku przyczyny i skutku, znane są już od dawna w odniesieniu do stosunku racji i następstwa i opiewają w następujący sposób: a) *prawdziwość racji pociąga za sobą z koniecznością prawdziwość następstwa, a nieprawdziwość następstwa nieprawdziwość racji*; b) *prawdziwość następstwa nie pociąga z koniecznością prawdziwości racji, a nieprawdziwość racji nieprawdziwość następstwa*.

Z przykładów tych widzimy, że stosunek racji i następstwa, a tak samo niektóre stosunki konieczne, zachodzące wśród pojęć matematycznych, posiadają takie same cechy, jakie wykazuje przypuszczalny związek konieczny, który łączy przyczynę i skutek. Możemy zatem wszystkie [takie] związki konieczne [...] objąć jednym wspólnym terminem i nazwać je stosunkami zależności prostej. Nazwę tę wybieram z tego względu, ponieważ istnieją związki pokrewne, w których skład wchodzi cztery proste stosunki konieczne [...], a żaden niekonieczny, [...] [tj.] związki *zależności złożonej* albo *wzajemnej*. Stosunek przyczynowy — należałby zatem, tak jak stosunek racji i następstwa, do rodzaju stosunków zależności prostej.

Dzięki bliskiemu pokrewieństwu, jakie zachodzi między stosunkiem przyczynowym a innymi stosunkami zależności prostej, można bliżej określić pojęcie *konieczności*, które stanowi przypuszczalną podstawę związku przyczynowego, [...] w następujących słowach: *jakiś przedmiot P musi mieć cechę c, znaczy, że gdyby jej nie miał, byłby przedmiotem sprzecznym*; albo: *jakiś przedmiot P nie może mieć cechy c, znaczy, że gdyby ją miał, byłby przedmiotem sprzecznym*. Przez *przedmiot spreczny* rozumiem zaś taki przedmiot, który

posiada pewną cechę i zarazem jej nie posiada, jak np. "kwadratowe koło", "drewniane żelazo", "koło o promieniu wymiernym, które co do powierzchni równa się kwadratowi o wymiernym boku" (niewymierna liczba musiałaby być wtedy wymierna) itd. [...]

11. [...] Chciałbym obecnie usunąć pewne nieporozumienia, które łatwo mogłyby powstać w razie niezbyt ścisłego sformułowania wyznawanego przeze mnie poglądu.

Staralem się wykazać, że stosunek przyczynowy, o ile mamy prawo uważać go za jakiś stosunek konieczny, posiada takie same cechy, jakie zawiera np. stosunek racji i następstwa. [...] [Jest bowiem tak, że] we wszystkich wypadkach, w których pewne sądy pozostają w stosunkach koniecznych ze względu na treść swoją, jest ta konieczność, która je łączy, *pochoдна* i wynika stąd, że przedmioty, których się te sądy tyczą, połączone są stosunkami koniecznymi. Otóż tak się ma sprawa z tymi sądami egzystencjalnymi, które stwierdzają zachodzenie przyczyny i skutku. *Nie dlatego przyjmujemy, że dwa przedmioty A i B (przyczyna i skutek) połączone są węzłem koniecznym, ponieważ przypuszczamy, że sąd "A istnieje" jest racją sądu "B istnieje", tylko na odwrót, przypuszczamy istnienie koniecznego stosunku logicznego między tymi sądami z tego względu, że domyślamy się konieczności realnej, łączącej przedmioty A i B.* Stwierdzić to można na każdym przykładzie. I tak, jeżeli przypuszczamy, że między prawdziwością sądu: "przez drucik platynowy przepływa prąd elektryczny", a prawdziwością sądu drugiego: "drucik się ogrzewa", zachodzi stosunek racji i następstwa, nie opieramy tego przypuszczenia na aktach tych sądów lub na ich formie, tylko na tym, że domyślamy się konieczności realnej, łączącej oba te zjawiska. A więc nie *stosunki logiczne*, nie *operacje myślowe*, tylko *realne związki konieczne* są w tych wypadkach ze stanowiska logicznego czymś *πρότερον πρός ἡμᾶς*.

Wynika stąd, zdaniem moim, że koniecznych stosunków realnych nie można wywodzić z koniecznych stosunków logicznych, a stosunku przyczynowego ze stosunku racji i następstwa. Oba te związki konieczne mają takie same cechy, oba są stosunkami zależności prostej; tym różnią się jednak między sobą, że zachodzą między różnymi rodzajami przedmiotów. Stosunek przyczynowy łączy *konkretne* jakieś przedmioty, podczas gdy stosunek racji i następstwa zachodzi między *abstrakcyjnymi* cechami prawdziwości i fałszywości, które przypisujemy sądom. [...]

12. Jakkolwiek wśród uczonych tak różne panują zdania co do istoty stosunku przyczynowego, wszyscy jednak zdają się w tym *jednym* przynajmniej punkcie zgodne żywić przekonanie, że w skład stosunku przyczynowego wchodzi jakiś *stosunek czasowy*. Ale już co do *rodzaju* tego stosunku czasowego istnieje znowu rozbieżność zdań. Dwa poglądy walczą o palmę pierwszeństwa: jedni, jak Hume, utrzymują, że przyczyna *poprzedza* zawsze skutek, i nazywają go dlatego *antecedens*; inni, jak Sigward, twierdzą natomiast, że przyczyna i skutek muszą występować *równocześnie*. W tej spornej kwestii pragnę zająć stanowisko pośredniczące: twierdząc mianowicie, że oba poglądy są fałszywe.

Ażeby uzasadnić to twierdzenie naprzód w odniesieniu do drugiego poglądu, wykazę przede wszystkim niedostateczność pewnego argumentu, który zdaje się przemawiać w jego obronie. Można by mianowicie sądzić, że skoro zachodzenie przyczyny wywołuje z *koniecznością* zachodzenie skutku, więc gdy jest przyczyna, musi być w tej samej chwili skutek. Argument ten jest błędny; można bowiem doskonale pomyśleć, nie popełniając

sprzeczności, że dziś zachodzi przyczyna, której skutek odbędzie się za sto lat, i dopiero wtedy, a nie wcześniej, będzie *musiał* istnieć. Coś być musi, znaczy bowiem, że gdyby nie było, zawierałoby sprzeczność. Stąd jednak nie wynika wcale, że zawierałoby sprzeczność, gdyby nie było *w tej chwili*. Pytania, w jakim stosunku czasowym pozostaje skutek do przyczyny, nie można rozwiązać na podstawie tego rodzaju argumentów *a priori*, tylko zgodnie z zasadami metody indukcyjnej należy zbadać ten stosunek na konkretnych wypadkach związków przyczynowych.

Dadzą się otóż przytoczyć takie przykłady stosunków przyczynowych, w których przyczyny i skutek nie zachodzą równocześnie. Weźmy pod uwagę znany już nam przykład z fizjologii. Niech linia *AB* przedstawia jakiś neuryt motoryczny, który w punkcie *B* obejmuje swym zakończeniem włókienno mięśniowe:

A-----B

Gdy w chwili *t* podrażnimy koniec neurytu w miejscu *A*, nastąpić musi w chwili *t + τ* skurcz mięśnia w *B*. Podrażnienie nerwu jest tu przyczyną, skurcz mięśnia skutkiem. Przyczyna i skutek nie występują zatem w tym wypadku równocześnie, tylko przedzielone są jakąś skończoną, choć drobną wielkością czasową. Mógłby ktoś jednak twierdzić, że argument ten nie wystarcza, ponieważ wiemy, że podrażnienie nerwu w punkcie *A* jest tylko *pośrednią* przyczyną skurczu mięśnia; *bezpośrednie* przyczyny muszą zachodzić równocześnie ze skutkami. Ale i to twierdzenie jest błędne. Przyjmujemy bowiem, że podrażnienie nerwu w *A* wywołuje ciągle szereg zmian fizjologicznych w neurycie, które w tym stosunku do siebie pozostają, że każda poprzednia zmiana jest *bezpośrednią* przyczyną następnej, a ostatnia zmiana w tym szeregu jest *bezpośrednią* przyczyną skurczu mięśnia. Ponieważ skurcz mięśnia następuje o skończoną wielkość czasu τ po podrażnieniu nerwu w miejscu *A*, więc poszczególne przyczyny i skutki, które pośredniczą niejako między tą pierwszą przyczyną a ostatnim skutkiem, nie mogą istnieć równocześnie, tylko muszą po sobie następować. Gdyby bowiem wszystkie te przyczyny i skutki istniały równocześnie, musiałby i skurcz mięśnia wystąpić w tej samej chwili, w której zachodzi podrażnienie nerwu w *A*. A więc i *bezpośrednie* przyczyny nie są w tym wypadku równoczesne w stosunku do swych skutków, tylko poprzedzają je w czasie *bezpośrednio*. Podobne dowodzenie przeprowadzić można w wielu innych wypadkach związków przyczynowych, np. w dziedzinie zjawisk mechanicznych, świetlnych, elektrycznych, chemicznych ... W każdym z tych wypadków można skonstatować, że skutek następuje po przyczynie, i to następuje *bezpośrednio*. Okazuje się przeto, że teoria równoczesności przyczyny i skutku, wyznawana przez Sigwarta, jest błędna, a zdawałoby się, że słuszny jest pogląd Hume'a, który twierdzi, że przyczyna jest *bezpośrednim* poprzednikiem skutku.

I ten pogląd atoli nie da się pogodzić z faktami, przede wszystkim w tym sformułowaniu, jakie mu nadaje Hume, że przyczyna i skutek muszą *stykać się* w czasie i następować po sobie *bezpośrednio*. Dowodzi tego istnienie przyczyn *pośrednich*, które, jak wykazuje omówiony powyżej przykład, nie muszą poprzedzać skutku o nieskończenie drobną wielkość czasu. Nie można zaś twierdzić, że przyczyny *pośrednie* nie są przyczynami; przymiotnik "pośredni" określa tylko bliżej, czyli *determinuje* pojęcie przyczyny, podobnie jak przymiotnik "rodzimy" determinuje pojęcie złota, ale nie zmienia, czyli nie modyfikuje jego znaczenia tak, jak przymiotnik "rzeszowski" *modyfikuje* znaczenie złota.¹ Wiemy na podstawie ustępu 9, że przyczyna *pośrednia* pozostaje do skutku w takim

stosunku, w jakim pozostają do swych skutków przyczyny bezpośrednie. Są zatem przyczyny, mianowicie pośrednie, które pod względem czasowym nie poprzedzają skutku bezpośredniego. [...]

Z rozważań tych nie wynika wszakże błędność poglądu, że przyczyna jest poprzednikiem skutku, nie należy tylko określać przyczyny jako przedmiotu bezpośrednio poprzedzającego skutek. Zdaje mi się jednak, że dadzą się przytoczyć i takie przykłady stosunków przyczynowych, w których przyczyny i skutek zachodzą *równocześnie*. Jeżeli jakieś ciało ciężkie, np. książka, leży na twardej i spójnej podstawie, np. na stole, nie może spaść na ziemię, a więc musi pozostać w spoczynku mimo przyciągającej siły ziemi. Między leżeniem książki na stole a jej niespadaniem można stwierdzić przypuszczalny związek konieczny [...], który jest stosunkiem przyczynowym. I w życiu potocznym wyrażamy się przecież, że spoczywanie ciała na twardej podstawie jest przyczyną jego niespadania. A jednak trudno przypuścić, że leżenie książki na stole jest jakimś pośrednim lub bezpośrednim «*antecedensem*» jej niespadania. Oba człony związku przyczynowego, leżenie i niespadanie, występują w tym wypadku równocześnie. Wynikałoby stąd, że przyczyna nie musi poprzedzać skutku.

Przykłady te dowodzą, że w jednych wypadkach przyczyna poprzedza skutek, w innych natomiast jest równoczesna ze skutkiem. Wynika stąd, że zarówno teza Hume'a, jak Sigwarta jest błędna. Zdawałoby się przeto, że słuszny byłby pogląd Milla, który nie przywiązuje do tego sporu zbyt wielkiej wagi i zadawała się stwierdzeniem faktu, że w każdym razie skutek nie wyprzedza przyczyny. Należy zatem zająć się z kolei uprawnieniem tego przypuszczenia.

Twierdząc przede wszystkim, że nie ma żadnych argumentów *a priori*, które by wykazywały, że skutek nie może wyprzedzać przyczyny. [...] Kto przyjmuje więc moje określenie stosunku przyczynowego, musi przyznać, że możliwe są *a priori* takie wypadki związków przyczynowych, w których jakieś *przyszłe* zjawisko lub zdarzenie wywołuje z koniecznością jakieś zjawisko *teraźniejsze*. Fałszywość tego przypuszczenia można by zatem wykazać tylko na podstawie doświadczenia, przez stwierdzenie, że dotychczas nie spotkaliśmy w przyrodzie żadnych takich odwrotnych stosunków przyczynowych.

Zdaje mi się jednak, że na podstawie dzisiejszego stanu nauki niepodobna takiego dowodu przeprowadzić. [...]

IV.

13. Pojęcie przyczyny całkowitej; przyczyna i skutek nie muszą być zmianami. — 14. Co jest przyczyną, a co skutkiem. — 15. Zestawienie rezultatów. — 16. Zakończenie.

13. Na początku rozdziału II-go zaznaczyłem, że badania dotyczące się logicznej analizy i konstrukcji pojęcia przyczyny należy przeprowadzić w dwóch kierunkach: trzeba naprzód zbadać, jakiego rodzaju *stosunek* łączy przyczynę i skutek, a następnie określić, jakie przedmioty mogą być w tym stosunku przyczynami. Pierwszą część pracy uważam za dokonaną; przystępuję więc z kolei do drugiej.

Zdanie to jest o tyle ułatwione, że mamy niewątpliwie kryterium, jakie przedmioty należy nazywać przyczynami. Dwa przedmioty *A* i *B* pozostają bowiem w stosunku przyczynowym, jeżeli *A* pociąga za sobą z koniecznością *B*, ale na odwrót, *B* nie pociąga za sobą w sposób konieczny *A*. Przedmiot, który nie wywołuje z koniecznością jakiegos

innego przedmiotu, nie może być zatem przyczyną. Kryterium tym posługiwałem się już przy omawianiu substancjalnej teorii przyczynowości wykazując, że niewłaściwą jest rzeczą nazywać np. człowieka przyczyną posuwania się ciężaru, gdyż może być człowiek, a ciężar nie musi się posuwać. [...]

Przed wszystkim jest rzeczą oczywistą, że przyczynami mogą być tylko jakieś przedmioty *konkretne, rzeczywiste*. Wynika to z definicji stosunku przyczynowego, który by można określić jako *stosunek zależności prostej, zachodzący między przedmiotami konkretnymi*. Tym właśnie, jak zaznaczałem już powyżej, różni się stosunek przyczynowy od innych stosunków zależności prostej, zwłaszcza od stosunku racji i następstwa, a następnie od takich samych stosunków koniecznych, zachodzących np. w dziedzinie abstrakcyjnych przedmiotów matematyki. Określenie to nie wystarcza wszakże, bo odróżniamy rozmaite rodzaje przedmiotów konkretnych, jak rzeczy i własności, zjawiska i stosunki.² Należy zatem sprecyzować bliżej *rodzaj* tych przedmiotów konkretnych, które mogą być przyczynami.

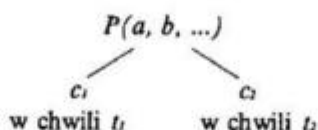
Z wyjątkiem zwolenników substancjalnej teorii przyczynowości, według których przyczyna jest zawsze jakąś rzeczą lub substancją, twierdzą zwykle uczeni, że przyczyna i skutek są jakimiś *zjawiskami* albo *zmianami*. [...]

Wobec poglądu tego nasuwają się dwa pytania: czym są, po pierwsze, owe zmiany, które ma łączyć stosunek przyczynowy, i czy, po wtóre, w stosunku tym mogą w samej rzeczy pozostawać tylko zmiany? Ażeby odpowiedzieć na te pytania, należy określić przede wszystkim pojęcie zmiany.

Mówimy, że jakiś przedmiot konkretny się zmienia, jeżeli jest teraz inny, niż był przedtem. Jeżeli jakieś ciało spada, znajduje się co chwila w innym miejscu, teraz jest tu, przedtem było tam, zmienia swoje położenie; jeżeli pod wpływem prądu elektrycznego ogrzewa się drucik platynowy, jest co chwila jego temperatura inna, teraz jest wyższa, przedtem była niższa, zmienia się każdej chwili; jeżeli rozpuszcza się cukier w wodzie, staje się coraz to inny, maleje, rozpada się, kontury jego zacierają się, przed chwilą jeszcze wyraźnie widzieliśmy kostkę, a teraz ledwie dojrzeć można niekształtną jakąś bryłkę. W każdym z przytoczonych tu wypadków dadzą się przede wszystkim wyróżnić dwa czynniki: stosunek *różności*, który oznaczamy "inny", i jakiś czynnik *czasowy*, który określamy słowami "teraz" i "przedtem". Ów czynnik czasowy jest najczęściej stosunkiem *następstwa czasowego*; w przytoczonych właśnie przykładach są przedmioty w *bezpośrednio następującej* chwili inne niż w chwili poprzedniej. Tak jednak nie musi być zawsze. Jeżeli jakiś dzwonek elektryczny dzwoni teraz głośniejsz niż przedtem, zachodzi wprawdzie zmiana w dwóch bezpośrednio po sobie następujących chwilach — przed chwilą była cisza, a teraz nagle dźwięk — ale przy tym zachodzi zmiana druga o innym stosunku czasowym, którą stwierdzamy mówiąc, że dzwonek dzwoni teraz *głośniejsz*, niż dzwonił *dawniej*, np. przed odświeżeniem baterii elektrycznej. Należy zatem ów czynnik czasowy określić ogólnym wyrażeniem różności czasowej.

Do tych dwóch czynników dołącza się jako trzeci jakiś stosunek *tożsamości*. Mówimy bowiem, że *jeden i ten sam* przedmiot się zmienia, że *jeden i ten sam* przedmiot jest teraz inny, niż był przedtem. Ażeby usunąć pozorną trudność, która zdaje się wynikać stąd, że mamy jeden i ten sam przedmiot, a przecież raz taki, raz inny, nie trzeba sięgać do metafizycznych założeń o niezmienniej substancji i zmiennych przypadłościach, lecz

wystarczy przyjąć, że przedmiot zmieniający się stanowi grupę cech, z których jedne trwają, a drugie stają się inne. Przypuśćmy, że jakiś przedmiot P (np. kamień spadający) ma w chwili t_1 cechy abc_1 (kształt, wielkość, położenie w przestrzeni), a w chwili t_2 cechy abc_2 (ten sam kształt, tę samą wielkość, inne położenie); mamy wtedy dwie grupy cech, abc_1 , abc_2 , w których dwie pierwsze cechy są te same, a trzecia jest różna. Całość cech tych smych oznaczamy jedną nazwą i mówimy o jednym i tym samym zmieniającym się przedmiocie (o tym samym kamieniu), różne zaś cechy, które dołączają się do tego przedmiotu w dwóch różnych chwilach czasu (to lub tamto położenie w przestrzeni), stanowią jego zmianę. Związki te może uwydatnić następujący schemat:



I czwarty wreszcie czynnik wyróżnić można w zmianie: owe *różne* cechy c_1 i c_2 , które przysługują *temu samemu* przedmiotowi w dwóch *różnych chwilach* czasu, muszą być *gatunkami* (*species*) tego samego *rodzaju* (*genus*). Jeżeli np. c_1 oznacza położenie w przestrzeni, c_2 nie może oznaczać barwy lub temperatury, tylko inne jakieś położenie w przestrzeni; jeżeli c_1 oznacza jakiś stopień ciepła, c_2 nie może oznaczać objętości lub kształtu, tylko inny jakiś stopień ciepła itd. I tak wszędzie. Skąd też obie te cechy c_1 i c_2 obejmujemy zwykle wspólną nazwą i mówimy o zmianie położenia, wielkości temperatury, jakości, intensywności itd. jakiegoś przedmiotu.

Zbierając wyliczone powyżej właściwości zmiany w jedną definicję, można zatem powiedzieć:

Zmiana rzeczywista jest stosunkiem różności, zachodzącym między dwiema cechami tego samego przedmiotu konkretnego, które przynależą mu w dwóch różnych chwilach czasu i są gatunkami tego samego rodzaju. Poprawność tej definicji stwierdzić można na każdym przykładzie.

Zmiana jest tym większa, im większa jest różność cech, które posiada dany przedmiot w dwóch różnych chwilach czasu. W wielu wypadkach można tę różność określić ilościowo.

W bliskim związku z pojęciem zmiany pozostaje pojęcie *zjawiska*, które zdaje się być niczym innym, jak tylko *szeregiem zmian tego samego rodzaju, którym podlega ten sam przedmiot rzeczywisty*. Tak np. spadanie kamienia jest szeregiem zmian w położeniu kamienia, ogrzewanie się druczika platynowego jest szeregiem zmian w temperaturze tego druczika, rozpuszczanie się cukru w wodzie jest szeregiem zmian w spoistości cząstek cukru, podrażnienie nerwu jest szeregiem zmian w spoistości cząstek cukru, podrażnienie nerwu jest szeregiem nie znanych nam bliżej zmian fizjologicznych w nerwie itd.

Na mocy tych określeń można obecnie rozwiązać pytanie, czy przyczyna i skutek muszą być *zawsze* zmianami albo zjawiskami. Zdawałoby się na pozór, że tak. Można bowiem przytoczyć wielką ilość wypadków, w których członami stosunku przyczynowego są zmiany lub zjawiska, np. przepływanie prądu elektrycznego i ogrzewanie się platyny, podrażnienie nerwu i skurczenie się mięśnia, spadanie wody i obracanie się koła itd.

W każdym z tych wypadków przypuszczamy, że np. temperatura drucika musi być teraz inna niż przedtem, bo jego stan elektryczny jest inny niż przedtem, że cechy przestrzenne mięśnia muszą być inne niż przedtem, bo stan fizjologiczny nerwu jest inny, niż był przedtem itd. Jeżeli jednak rozpatrzmy bliżej te przykłady i zastanowimy się, dlaczego właśnie między tymi stosunkami *różności* cech przypuszczamy związki przyczynowe, przekonamy się, że czynimy to na podstawie innych związków przyczynowych, które *nie zachodzą* między zmianami. Ażeby przyjąć, że np. zmiana natężenia prądu wywołuje zmianę w temperaturze drucika, musimy przypuścić, że gdy przepływa przez drucik platynowy prąd elektryczny o natężeniu i , musi mieć temperatura drucika pewną wartość t , gdy zaś natężenie prądu jest i' , musi być temperatura drucika t' . Stąd wynika, że gdy natężenie prądu zmienia się z i w i' , musi zmieniać się temperatura drucika z t w t' . Gdybyśmy zaś przyjęli, że zarówno z natężeniem i jak i' zgodna jest temperatura t , nie moglibyśmy twierdzić, że zmiana i w i' wywołuje z koniecznością zmianę t w t' . Nie zawsze zatem musi jakaś zmiana wywoływać z koniecznością jakąś inną zmianę, tylko wwołuje ją wtedy, gdy zmieniające się cechy dwóch przedmiotów pozostają w jakimś związku koniecznym, gdy więc np. między posiadaniem natężenia i przez prąd elektryczny a posiadaniem temperatury t przez drucik platynowy zachodzi związek przyczyny i skutku. *Związek ten nie łączy jednak w tym wypadku zmian, to znaczy pewnych stosunków różności.* Na podstawie tych rozważań można by przeto twierdzić, że stosunki przyczynowe zachodzące między zmianami są tylko *pochodne* i wynikają stąd, że z posiadaniem jakiejś zmienionej cechy przez dany przedmiot łączy się zwykle z koniecznością posiadanie jakiejś zmienionej cechy przez inny przedmiot [...].

14. Kto śledził uważnie aż do tego miejsca wszystkie moje rozumowania, zauważył bez wątpienia, w jakim kierunku one zdążają i jaka jest odpowiedź moja na pytanie, co jest przyczyną, a co skutkiem. Członami związku przyczynowego nie są rzeczy lub ich własności, rzadko kiedy zmiany lub zjawiska, tylko *stosunki posiadania jakiejś cechy przez dany przedmiot konkretny*. Z całości ArB , [...] [której można użyć] jako symbolu na przedstawienie związku przyczynowego, jest r jakimś splotem stosunków koniecznych i niekoniecznych, a członów tego splotu, zarówno A jak B , są stosunkami o formie: " P_i ma c_i ", " P_i ma c_i ". Z członów tych jest skutkiem ten, który musi zachodzić, gdy zachodzi drugi.

Ażeby uzasadnić słusność tego poglądu, przedstawię następujące dwa argumenty. Twierdzą, po pierwsze, że *członów każdego stosunku przyczynowego, który stwierdzić możemy w przyrodzie, dadzą się wyrazić w powyższej formie*. Przykładów nie potrzebuję chyba przytaczać. Tam, gdzie stosunek przyczynowy łączy jakieś zmiany, można jego członów wyrazić również w tej formie, ponieważ "posiadać teraz jakąś inną cechę niż przedtem" znaczy posiadać jakąś cechę różności. Kto twierdzi, że argument ten jest błędny, ma obowiązek podać takie przykłady stosunków przyczynowych, które zdaniem jego nie dadzą się przedstawić w tej formie. Moją będzie rzeczą wykazać, że się myli.

Po wtóre, że członów związku przyczynowego są stosunkami posiadania jakiejś cechy przez dany przedmiot konkretny, wynika to z pojęcia związku przyczynowego. Stosunek przyczynowy jest jakimś stosunkiem koniecznym. Otóż konieczny, a tak samo niekonieczny, nie może być żaden przedmiot *sam dla siebie*: nie prąd elektryczny jest konieczny lub niekonieczny, tylko przepływanie jego, nie drucik platynowy jest konieczny lub niekonieczny, tylko *ogrzewanie się* jego, nie mięsień jest konieczny lub niekonieczny, tylko *skurczanie się* jego, nie Bóg jest konieczny, tylko *istnienie* Jego itd. Czyli inaczej, konieczne lub

niekoniczne może być tylko to, że np. prąd elektryczny przepływa, że drucik się ogrzewa, że mięsień się skurcza, że Bóg istnieje itd. Ażeby uprzystępnić tę różnicę dla psychologów, można by powiedzieć, że cechy konieczności lub niekonieczności nie przynależą przedmiotom przedstawień, tylko przedmiotom sądów. Skoro zaś zarówno przyczyna, jak skutek są czymś koniecznym albo niekonicznym, bo skutek musi być, skoro jest przyczyna, a przyczyna być nie musi, skoro jest skutek, więc zarówno przyczyna, jak skutek muszą być czymś, czego tyczą się sądy. A ponieważ każdy przedmiot sądu da się wyrazić w formie "P ma lub nie ma c", więc i człony stosunku przyczynowego muszą dać się wyrazić w tej formie, z tym zastrzeżeniem, że forma ich jest zawsze twierdząca: P_1 ma c_1 , P_1 ma c_1 .

Ażeby usunąć wszelkie możliwe nieporozumienia, zaznaczam przy końcu, co wynika zresztą z całego toku dowodzeń, że przez przyczynę i skutek rozumiem tylko posiadanie jakiejś cechy przez dany przedmiot, nie zaś nieposiadanie jakiejś cechy. Jeżeli dwa przedmioty połączone ze sobą w ten sposób, że nieposiadanie c_1 przez P_1 wywołuje z koniecznością nieposiadanie c_1 przez P_1 , to w związku z tym jest posiadanie c_1 przez P_1 przyczyną posiadania c_1 przez P_1 . Swoją drogą, można każdy taki związek przez zmianę cech c na sprzeczne c' przetworzyć w drugi stosunek przyczynowy, który zachodzi między posiadaniem c' przez P_1 i posiadaniem c' przez P_1 . Jest to jednak związek przyczynowy różny od poprzedniego, ponieważ nie zachodzi między tymi samymi członami.

Kończę na tym właściwe badania dotyczące pojęcia przyczyny. Wyniki ich były tak liczne, a po części tak nowe, że spróbuję raz jeszcze przesunąć je przed oczyma czytelnika, podając zamkniętą i zaokrągloną całość.

15. Celem tej rozprawy było podać logiczną analizę i konstrukcję pojęcia przyczyny, a więc wyszukać cechy abstrakcyjnego przedmiotu zwanego przyczyną i zbadać stosunki, jakie między nimi zachodzą. Nie chodziło przy tym o skonstruowanie jakiegoś idealnego przedmiotu abstrakcyjnego, tylko o stworzeniu realnego pojęcia, które by swym zakresem obejmowało konkretne, rzeczywiste przyczyny.

Posługując się metodą indukcyjną stwierdziłem przede wszystkim, kiedy jakieś przedmioty konkretne oznaczamy wyrazem "przyczyna". Okazało się otóż, że nazywamy przyczynami tylko takie przedmioty, które są współwzględne w stosunku do skutku i które pozostają do skutku w takim stosunku koniecznym, że przedmiot będący przyczyną wywołuje z koniecznością przedmiot będący skutkiem. Porównyując rozmaite wypadki stosunków przyczynowych wykazałem następnie, że skutek nie musi wywoływać z koniecznością przyczyny, a ze względów terminologicznych wyłączyłem z zakresu pojęcia przyczyny takie wypadki związków koniecznych, w których oba człony pociągają się nawzajem z koniecznością. Porównyując dalej konkretne przykłady stosunków przyczynowych stwierdziłem, że nie zawierają one w sobie żadnego specjalnego stosunku czasowego, który by nas znieczał do określenia przyczyny jako przedmiotu równoczesnego ze skutkiem lub poprzedzającego go.³ Tak samo wykazałem, posługując się konkretnymi przykładami, że w stosunku przyczynowym nie muszą pozostawać tylko zmiany.

Badając uzyskane w ten sposób cechy metodą dedukcyjną, udowodniłem przede wszystkim, że w stosunku przyczynowym zawiera się i drugi stosunek konieczny, przebiegający w kierunku przeciwnym, który orzeka, że niezachodzenie skutku wywołuje z koniecz-

nością niezachodzenie przyczyny; w ten sam sposób okazałem również, że niezachodzenie przyczyny nie łączy się z koniecznością z niezachodzeniem skutku. Na podstawie metody dedukcyjnej uzyskałem dalej inne cechy stosunku przyczynowego, *nieodwracalność i przechodność*. W związku z tą ostatnią cechą pozostają pojęcia przyczyn bezpośrednich i pośrednich. Badając człony stosunków przyczynowych wykazałem, że są nimi stosunki posiadania jakiejś cechy przez dany przedmiot.

W ciągu tych badań miałem niejednokrotnie sposobność rozprawić się z poglądami i teoriami, które uważam za błędne. Tak starałem się wykazać błędność *substancjalnej i empirystycznej* teorii przyczynowości, błędność poglądu, że stosunek przyczynowy da się sprowadzić do stosunku *racji i następstwa* i że przyczyna musi być jakimś *antecedensem* albo występować *równocześnie ze skutkiem*. [...]

Omawiając stosunek konieczny, który łączy przyczynę i skutek, określiłem pojęcie *konieczności* i wskazałem na pokrewne stosunki racji i następstwa oraz na bezimienne stosunki konieczne tego samego rodzaju zachodzące wśród przedmiotów abstrakcyjnych, obejmując wszystkie te stosunki wspólną nazwą związków *zależności prostej* i odróżniając od nich związki *zależności złożonej*.

To krótkie zestawienie głównych rezultatów pracy przekonać może każdego, iż nie bez racji twierdziłem we wstępie, że dotychczasowe badania nad pojęciem przyczyny nie odpowiadały słusznym wymaganiom logiki i że należało je przeprowadzić na nowo. A ponieważ dokładne zanalizowanie i określenie pojęcia przyczyny jest podstawą rozwiązania wszystkich innych problematów z zakresu przyczynowości, wynika stąd zatem, że dotychczasowe poglądy dotyczące tych problematów należy poddać sumiennej rewizji, choćby tylko drobna część twierdzeń moich okazała się słuszną. Nie wahałem się też zaznaczyć niedwuznacznie, że powszechnie wyznawane dziś przekonania o konieczności w przyrodzie uważam tylko za przedwstępne i nienaukowe sformułowania danych doświadczenia, za pierwsze i nieudolne próby w tym kierunku.

Te liczne wyniki moich badań pragnę na zakończenie powiązać w jakąś całość i wskazać na stosunki konieczne, jakie zachodzą między poszczególnymi cechami pojęcia przyczyny. Chcę przedstawić czytelnikowi wewnętrzną, logiczną budowę tego pojęcia przez wyliczenie jego cech konstytutywnych i konsekwentnych.

Pierwszą konstytutywną właściwością pojęcia przyczyny jest cecha względna: przedmiot, którego zachodzenie pociąga za sobą z koniecznością zachodzenie jakiegoś innego przedmiotu, to znaczy skutku. Z cechy tej wynika bezpośrednio konsekwentna cecha: przedmiot, którego niezachodzenie wywołane jest z koniecznością przez niezachodzenie skutku.

Drugą konstytutywną właściwością pojęcia przyczyny, niezależną od pierwszej, jest cecha względna: przedmiot, którego zachodzenie nie jest wywołane z koniecznością przez zachodzenie skutku. Z cechy tej wynika bezpośrednio konsekwentna cecha: przedmiot, którego niezachodzenie nie wywołuje z koniecznością nazachodzenia skutku.

Z kombinacji obu tych cech konsekwentnych wynikają dwie dalsze konsekwentne właściwości pojęcia przyczyny: przedmiot *pozostający do skutku w stosunku nieodwracalnym i przechodnym*. Te dwie konstytutywne i cztery konsekwentne cechy pojęcia przyczyny są więc cechami względnymi w_1, w_2, w_3, \dots , które charakteryzują jakiś przedmiot jako przyczynę.

Z tych cech względnych wynika w sposób konieczny, jako *konsekwentna*, bezwzględna cecha przyczyny: przedmiot *będący stosunkiem posiadania jakiejś cechy przez dany przedmiot*. Tylko tego rodzaju stosunki mogą być bowiem połączone związkami koniecznymi.

Trzecią *konstytutywną* właściwością pojęcia przyczyny, niezależną od dwóch poprzednich, jest cecha bezwzględna: przedmiot *rzeczywisty, realny*.

Cechy te wystarczają, ażeby mieć jasne i dokładne pojęcie przyczyny. Jeżeli przez definicję jakiegoś pojęcia nie rozumiemy określenia *per genus proximum et differentiam specificam*, tylko podanie wszystkich jego cech konstytutywnych, możemy sformułować następującą definicję pojęcia przyczyny:

Przyczyna jest przedmiotem rzeczywistym, wywołującym z koniecznością jakiś inny przedmiot rzeczywisty, ale nie wywołanym przezeń w sposób konieczny.

Ponieważ stosunek przyczynowy jest jakimś stosunkiem zależności prostej, a przyczyna pierwszym członem tego stosunku, więc można ją określić także w ten sposób:

Przyczyna jest pierwszym członem stosunku zależności prostej, łączącego rzeczywiste przedmioty.

Analogiczne określenia można podać dla skutku. *Skutek jest zatem przedmiotem rzeczywistym, wywołanym z koniecznością przez jakiś inny przedmiot rzeczywisty, ale nie wywołującym go w sposób konieczny, albo: skutek jest drugim członem stosunku zależności prostej, łączącego przedmioty rzeczywiste.*

Gdyby te jasne i proste określenia zdołały kiedyś uzyskać w nauce powszechne uznanie, sądzę, że uniknęlibyśmy wielu błędów i sporów i zdołalibyśmy znakomicie rozszerzyć granice naszej wiedzy. [...]

16. Przypuszczam, że wszystko w świecie powiązane jest jakimś węzłem koniecznym; nie sądzę jednak, ażeby tym węzłem był tylko stosunek przyczynowy. Jeżeli zważymy, jak rozmaite stosunki konieczne zachodzą między tak prostymi tworam i umysłu, jakimi są liczby całkowite: podzielność jakiejś liczby przez 6 wywołuje z koniecznością podzielność jej przez 3, ale *nie na odwrót*, podzielność jakiejś liczby przez 3 wywołuje z koniecznością podzielność sumy cyfr tej liczby przez 3, i *na odwrót*, podzielność jakiejś liczby przez 2 i podzielność jej przez 3 wywołują razem w sposób konieczny podzielność jej przez 6 itd.; i jeżeli zważymy, jak nieskończenie większa jest różnorodność rzeczywistych przedmiotów i zjawisk, czyż nie będziemy mogli przypuszczać, że związki konieczne w świecie rzeczywistym są stokroć bardziej skomplikowane niż w dziedzinie tak prostych przedmiotów abstrakcyjnych? Wyobraźmy sobie, że mielibyśmy moc taką, ażeby wszystkie nasze pojęcia matematyczne przyoblec w konkretne jakieś formy; że przybrałyby one barwy i kształty, ułożyły się w czas i przestrzeń i utworzyły jakiś czarodziejski świat z bajki, w którym żyłyby istoty podobne do nas i obdarzone takim samym życiem umysłowym, jakim jest nasze. Istoty te trudziłyby się niewątpliwie, ażeby wyszukać jakąś prawidłowość w świecie zjawisk, które by je otaczały, pragnęłyby poznać ich istotę i zbadać te węzły konieczne, które łączą poszczególne twory. I gdyby rozumnie myślały, przekonałyby się niebawem, jak wielka jest różnorodność tych związków i jak misterny i skomplikowany jest ich układ. W takim samym położeniu i my jesteśmy. Żyjemy w świecie, któregośmy nie stworzyli, a który jest dziełem Wszechmocnego Boga i takim samym wytworem odwiecznej myśli Jego, jakimi są nasze pojęcia abstrakcyjne. Przypuszczamy, że ta sama zasada niesprzecz-

ności, która rządzi naszymi tworam i jest podstawą wszystkich związków koniecznych, władza także i panuje w tym otaczającym nas świecie rzeczywistym. Zbadajmy otóż dokładnie te związki konieczne tam, gdzie one jak najwyraźniej występują: w dziedzinie przedmiotów abstrakcyjnych; może uda nam się wytworzyć teorię, która w zastosowaniu do rzeczywistości pozwoliłaby nam lepiej pojąć i zrozumieć budowę świata tego.

Niniejsza rozprawa o przyczynie jest tylko wycinkiem z tej ogólnej teorii. Kierunki badań, które w niej przedstawiłem, oraz wyniki, do których doszedłem, są nowe, a często i niezwykle. Krocząc po drodze tak niewyglądzonej zdaję sobie sprawę, jak łatwo mogłem się potknąć; starałem się przeto każde twierdzenie należycie uzasadnić i przedstawić je tak jasno i niedwuznacznie, ażeby nikt nie mógł wątpić, co jest myślą moją. Mam więc nadzieję, że jeżeli znajdują się w tej pracy jakieś błędy, będzie je można z łatwością wykryć. [...]

Jan Łukasiewicz

Przegląd Filozoficzny r. 9/1906 z. 2-3

Przypisy

1/ Na przełomie XIX i XX w. "złotem rzeszowskim" nazywano złoto podrabiane.

2/ Pogląd, iż stosunki są przedmiotami konkretnymi jest trudny do utrzymania, gdyż wtedy trzeba by założyć, że stosunki między przedmiotami abstrakcyjnymi też są przedmiotami konkretnymi. Wydaje się, że intencją autora jest raczej stwierdzenie, iż tylko stosunki między przedmiotami konkretnymi i własności przedmiotów konkretnych są przedmiotami konkretnymi.

3/ Według Łukasiewicza nie zawsze przyczyna «styka się w czasie» ze swoim skutkiem. Istnieje więc taka chwila t_0 , że zaszła już przyczyna, a nie zaszedł jeszcze skutek. Załóżmy, że to, że P_1 ma cechę c_1 , jest przyczyną tego, że P_2 ma cechę c_2 . W chwili t_0 P_1 ma cechę c_1 , ale P_2 nie ma cechy c_2 — a więc zgodnie z definicją Łukasiewicza jest przedmiotem sprzecznym, czyli nie istnieje. Okazuje się więc, że bardzo trudno jest utrzymać definicję "związku przyczynowo-skutkowego" bez dokonywania jakiejkolwiek relatywizacji czasowej.

Anna Lissowska

ZAGADNIENIE ISTNIENIA PRZYSZŁOŚCI [1913]

Streszczenie

Termin "istnieć" można rozumieć dwojako. W jednym sensie "x istnieje" znaczy tyle, co "x jest terażniejsze". W drugim "x istnieje" definiuje się przez "sąd stwierdzający x-a jest prawdziwy", przy czym sąd o postaci "przedmiot P w czasie t i miejscu m ma cechę c " stwierdza fakt posiadania przez P cechy c . Problem istnienia przedmiotów przeszłych i przyszłych jest niebanalny tylko przy drugim rozumieniu "istnienia".

Kotarbiński przyjmuje założenie, że jeśli zdanie p jest prawdziwe w chwili t , to jest ono prawdziwe w dowolnej chwili późniejszej. Z tego wynika, że wszystkie przedmioty przeszłe istnieją w terażniejszości, w sensie wyżej wyluszczonej. Fakty przyszłe natomiast dzielą się, według autora, na dwie grupy: takie, które istnieją «od początku świata» i takie, których istnienie zaczyna się w pewnym momencie (a zatem takie, które kiedyś nie istniały). Fakty należące do drugiej grupy są możliwymi rezultatami działalności ludzkiej.

Powyższe rozróżnienie wynika z założenia, że koniecznym warunkiem stworzenia faktu x jest nieistnienie x -a w chwili tworzenia. Jeśli więc wolność tworzenia istnieje, sądy stwierdzające zachodzenie w przyszłości możliwego efektu określonego działania, nie mogą być w terażniejszości ani prawdziwe, ani fałszywe. Założenie to pozornie obala zasadę wyłączonego środka, lecz Kotarbiński wskazuje na to, że może mieć ona różne interpretacje. W sformułowaniu "jeśli sąd p jest fałszywy, to sąd sprzeczny z p jest prawdziwy" zasada sprzeczności obowiązuje. Natomiast zarówno wersja "każdy sąd jest prawdziwy lub fałszywy" jak i "jeżeli p nie jest prawdziwy to sąd sprzeczny z p jest prawdziwy" powinny być odrzucone.

Powyższe uwagi umożliwiają wprowadzenie pojęcia przyczyny w znaczeniu praktycznym (*resp.* czynnika decydującego). Proponuje się tutaj następujące określenie:

Zajście zdarzenia P w chwili t jest czynnikiem decydującym zajścia zdarzenia Q w chwili późniejszej $t' \equiv$ jeśli P zachodzi w t , to zdanie stwierdzające zdarzenie Q zaczyna być prawdziwe w t .

Tomasz Bigaj

Słusznie powiedział ktoś, że to, co minęło, nie przestało istnieć: stało się tylko nieobecne. To, co się stało, stało się naprawdę; prawdę mówi, kto stwierdza to coś, a więc to coś istnieje. Odmienić przeszłość — to myśl obłąkana. Dać komuś we władanie świat miniony, to dać mu wprawdzie wielki obszar rzeczywistości, ale takiej, którą władać nie może. Jeżeli niemożliwości dadzą się stopniować, to większym jest niepodobieństwem cofnąć dokonany wczoraj lot komara, niżeli wytrącić jutro księżyc z jego zwykłej drogi. Co się stało, to się nie odstanie. Ale naprawdę, czy tylko w przeszłości? Czy tylko rzeczy przeszłe są takimi a takimi, a więc nie być już nimi nie mogą, czy i te rzeczy może, które nadejść mają, już jakieś są, takie, a nie inne, i nie stać się nimi nie mogą? Czym jest więc

w przyszłości coś, co się już odstać nie może, bo się stało? Niejeden gotów od razu stanowczo zaprzeczyć, lecz po namyśle, zrozumiałwszy kwestię, równie stanowczo potwierdzić, a człowiek naukowo wykształcony zamknąwszy oczy gotów uznać niezachwianie, że cała przyszłość jest taka, jest i chociaż nigdy może nic w niej się nie stało, jednak odstać się nie może. To, co przyjdzie, różni się jakoby od tego, co przeszło, tak na przykład tylko, jak to, co teraz dzieje się za nami w przestrzeni, od tego, co się odbywa przed nami, to, co na lewo — od tego, co na prawo, co na górze — od tego, co na dole, jak chmura nad naszymi głowami od chmury gdzieś nad Oceanem Spokojnym. Mówić ów człowiek zacznie tak przekonywająco, że po rekolekcjach z nim odbytych ostatecznie może i można wątpić o słuszności jego poglądu co do pewnej sfery spraw nadchodzących, że jednak stanowczo zarzucić trzeba myśl pierwotną, tę myśl, jakoby nic w przyszłości jeszcze się nie stało, jakoby nie było w niej nic, czego usunąć nie można; gdyż bądź co bądź panować na księżycu i panować nad światem w przeszłość zapadłym zarówno jest niemożliwością. Nikt nie jest zdolny o minutę opóźnić zachodu słońca, na daną chwilę przypadającego w danym miejscu ziemi, sprawić, aby lato następne nie nadeszło, aby dwie gwiazdy z dwóch dróg, słusznie obliczonych, ku sobie nagle skręciły i rozbiły się wzajem, by dwie inne wstrzymały pęd przed kataklizmem czekającym na nie, aby prąd morski jutro się zatrzymał, piorun uderzył, błyskawica ustała w pół drogi. Gorzej, bo nikt nie uchylił nadchodzącej śmierci własnej lub cudzej, może ją tylko, jak sądzę, przybliżyć lub oddalić, ale jej zniszczyć nie może ani stworzyć. Jest ona, istnieje, tylko dopiero ma nadejść, podobnie jak człowiek, co jest, choć go tu nie ma, bo dopiero jedzie z daleka. Nieśmiertelnym uczynić siebie lub kogoś nie można. A jednak było przecież powiedziane, że to, co się stało w przeszłości, odstać się nie może, że to, co w przeszłości jest, chociaż jest przeszłe, jest jednak, teraz jest, i będzie dalej, będzie do końca świata i po końcu świata. I to, co jest dziś obecne albo po latach obecnym się stanie, później, w następnych dalszych latach, słusznie nazwane zostanie przeszłością i słusznie to mieć będą ówczesi za istniejące na zawsze. A więc i my dziś też za istniejące uważać to musimy, za istniejące na zawsze. Istnieć więc będziemy, chociaż umrzemy, istnieć więc będziemy po śmierci, będziemy, choć nas nie będzie? Tak, ale z tym samym prawem, z jakim wolno twierdzić, że choroba przeszła, chociaż w ogóle naprawdę przez nic nie przechodziła, nie będąc ciałem fizycznym, poruszającym się po pewnej drodze, a tym bardziej, nie będąc zwierzęciem, naprawdę chodzącym. Po prostu termin użyty jest dwuznaczny. W jednym sensie, jaki będziemy mieli na myśli, istnieje, jest, każdy przedmiot, o którym sąd twierdzący, stwierdzający go, jest prawdziwy, i odwrotnie: sąd stwierdzający przedmiot jest prawdziwy, skoro ten przedmiot istnieje. Przy tym wtedy tylko i zawsze, wtedy co do czasu, sąd taki jest prawdziwy, kiedy przedmiot jego istnieje i odwrotnie. Z bliższego określenia pojęć prawdziwości sądu i istnienia przedmiotu rezygnujemy. W drugim sensie natomiast, w sensie potocznym, istnieją tylko rzeczy obecne, istniały przeszłe, istnieć będą przyszłe. Będziemy więc, choć nas nie będzie, znaczy dokładnie: będziemy, będziemy istnieli, chociaż nie będziemy obecni, terazniejsi; innymi słowy, będziemy istnieli nawet wtedy, kiedy nie będziemy obecni. Tego rodzaju nieśmiertelność mało nas wzrusza. Wprawdzie, jeśli kto chce ją mieć, uzyskać jej nie może, ale też i nie potrzebuje, bo już ją ma: co bowiem raz istnieje, istnieje potem zawsze — a nawet więcej, co w jakiegokolwiek chwili jest w języku ludzi tej chwili «obecne», to istnieje potem zawsze. Nieśmiertelność zresztą nazbyt logicznie tylko cenna, równoważna bowiem temu,

że sąd stwierdzający nas będzie prawdziwy na wieki wieków amen; praktycznie cenna dla tych, co by się obawiali napaści ze strony potentatów panujących nad przeszłością; równie łatwo da się ten strach uspokoić, jak obawa, aby kto czasem ziemską swoją stopą nie dotknął najwyższej góry na księżycu¹ albo się nie wzniosł na pierścien Saturna. Możemy być spokojni: skoro pomrzemy, nikt i nic z «przeszłości» późniejszej nas nie wycofa. Zbytecznie chyba dodawać, że nie jest to nieśmiertelność przedłużonego życia w świecie duchów o ciałach astralnych, mniej zbytecznie — zaznaczyć, że nie jest to też wieczna pamięć o nas u potomnych. Pozycja umarłego jest tak silna, że wyrugować go z przeszłości ludzie nie mogą, chociażby wszyscy o nim umyślnie zapomnieli.

Lepiej będzie w miarę możliwości nie mówić o istnieniu danej rzeczy, gdy chodzi o jej obecność, terażniejszość. Lepiej mówić wtedy, że dana rzecz jest terażniejszą; zamiast "była" — "jest przeszłą", zamiast "będzie" w tym sensie — "jest przyszłą" rzeczą. Podobnie zresztą dobrze jest potraktować i właściwości przestrzenne i przypisać je jako cechy przedmiotom — tutejszym, tamtejszym. Frazeologia, jaka stąd wypłynie, nie będzie w stanowczej niezgodzie nawet z językiem potocznym, owszem, będzie miała w nim nawet wzory wyraźne. Mówi się bowiem o kurierze porannym, wieczornym, o przeszlorocznym śniegu, o życiu przyszłym, tak samo jak się mówi o miastach zagranicznych, kablach podmorskich, tamtejszych i tutejszych obyczajach. Wyraźnie wtedy miejsce i czas dołącza się do danego przedmiotu, jako jego cechy, na równi z barwą na przykład, ciężarem,żywieniem lub martwością, kształtem, szybkością obrotu itp.² Zamiast więc mówić: meteor widziany w sierpniu w Hiszpanii był czerwony — lepiej mówić: sierpniowy meteor hiszpański (lub lepiej określony jako matematycznie co do przestrzeni) jest czerwony. Zdania w rodzaju poprzednich można sprowadzić do równoznacznej postaci typu: *P* o cesze czasowej *t*, przestrzennej *s*, jest *c*. To "jest" nie oznacza już bynajmniej wprost ani terażniejszości przedmiotu, ani tego, że sąd o tym przedmiocie *P*, stwierdzający go, jest prawdziwy. Oznacza ono posiadanie przez przedmiot *P* cechy *c*, tak iż eliminując to złudne słówko, otrzymamy formę: przedmiot *P* o cesze czasowej *t*, przestrzennej *s*, posiada cechę *c*. I tego rodzaju sądy, jak wszystkie twierdzące, stwierdzają jakiś przedmiot, który, o ile są prawdziwe, istnieje; samo posiadanie przez przedmiot *P* cechy *c* jest właśnie tym przedmiotem; ono też, to posiadanie, ten stosunek inherencji, istnieje, gdy sąd taki jest prawdziwy; taki stosunek jest przedmiotem znacznej części wydawanych sądów. I dość może rozróżnień dla rozplątania płataniny znaczeń, które się kojarzą, gdy kto mówi: coś jest, jest takie a takie.

W rezultacie, gdy mowa, że coś jest takie a takie, ma się na myśli powszechnie, że coś posiada taką a taką cechę; wydaje się sąd o posiadaniu danej cechy przez dany przedmiot. Gdy on jest prawdą, to posiadanie istnieje w naszym sensie. Gdy zaś mowa, że coś jest wprost, coś istnieje, wówczas się myśli albo że to coś jest obecne, terażniejsze, że więc posiada cechę terażniejszości, i tu znowu stwierdzamy posiadanie przez to coś pewnej cechy, cechy terażniejszości — gdy ten sąd jest prawdą, wówczas owo posiadanie terażniejszości przez ów przedmiot istnieje w naszym sensie — albo też gdy mowa, że coś jest wprost, istnieje, wówczas się właśnie to coś stwierdza; o ile sąd ten jest prawdziwy, wówczas samo to coś, ten przedmiot istnieje w naszym sensie. Uwaga jeszcze co do czasów gramatycznych, w jakich używamy czasowników, będących gramatycznymi orzeczeniami, a dających się zawsze zastąpić przez odpowiednie formy czasownika jest, być, istnieje,

istnieć. Czasy te właśnie bardzo się skutecznie przyczyniają do zawikłania sprawy. Mówi się albo "P jest c", albo "P było c", albo "P będzie c", albo "P jest, istnieje", albo "P istniało", albo "P istnieć będzie", i ma się wtedy na myśli bardzo różne rzeczy: bądź zaznacza się w ten sposób teraźniejszość, przeszłość czy przyszłość przedmiotu lub cechy, o którą chodzi, bądź wreszcie, co tu właśnie podnieść i uwydatnić pragniemy, teraźniejszość, przeszłość lub przyszłość samego istnienia w naszym sensie, teraźniejszość, przeszłość czy przyszłość samej prawdziwości sądu.³ W tym też tylko sensie będziemy usiłowali używać czasów gramatycznych od słowa być, istnieć.

Po tym przydługim wstępie kolej przychodzi na część krótkiego rezultatu. Przypuszczamy, że wprawdzie wszelka prawda jest wieczna, ale nie wszelka prawda jest odwieczna. Jeśli coś jest prawdą w danej chwili, to jest prawdą po wszystkie czasy od niej licząc. Prawda nie ginie ani się w fałsz nie zmienia z czasem, podobnie zresztą jak fałsz nie zmienia się w prawdę. Jeśli coś istnieje w danej chwili, to istnieć będzie odtąd po wsze czasy. Ale nie wszystko, co będzie prawdą kiedyś, było prawdą zawsze dawniej, nie każdy sąd, który jest dziś prawdziwy, był taki wczoraj, albo który był wczoraj prawdziwy, był taki onegdaj. Są takie sądy, które się prawdami stają w pewnej chwili, do których się prawdziwość przyłącza w pewnej chwili, są sądy, które się robi prawdami, których prawdziwość się stwarza. Myśl, o ile wiem, wysunięta na światło dzienne przez pragmatystów, i przez nich, o ile wiem, zniekształcona. Dla nas wynika myśl powyższa z rozważań nad niepoznawalnością pewnej sfery rzeczy przyszłych oraz nad warunkami wolności i granicami czynu. Tak pożar Rzymu istnieć będzie, istnieje i istniał przynajmniej od chwili, kiedy Rzym został podpalony jakoby z rozkazu Nerona; tak, chociaż prawdą było po przejściu Rubikonu, że Cezar Rubikon w tej a w tej chwili przeszedł, i chociaż prawdą to zostanie na zawsze, jednak zapewne nie było prawdą, zanim Cezar ten czyn postanowił; natomiast przejście komety Halleya przez orbitę ziemską istniało, zanim się odbyło, przed czasem przejścia, a tak samo teraz, przed latem, to przyszłe lato istnieje i teraz prawdą jest sąd, stwierdzający przyszłą śmierć naszą, a sama ta śmierć przyszła dziś istnieje. Naprawdę, jak wspomnieliśmy na początku, przeszłość nie przestała istnieć, przestała być tylko obecna; dodać do tego można, zdaniem wielu: przyszłość istnieje też, tylko nie jest obecna. Sądziemy wbrew temu twierdzeniu, że jest wybrana część przyszłości, która nie tylko nie jest obecna, ale nawet istnieć nie zaczęła, co do której nie jest dzisiaj prawdą, że istnieje.

Jedna wielka część ogółu rzeczy przyszłych ma z praktycznego punktu widzenia większą wspólność z rzeczami minionymi niż z innymi rzeczami przyszłymi. Bieg prądów morskich, trzęsienia ziemi, wybuchy wulkanów, obroty ciał niebieskich zmienić się nie dadzą. Nie możemy sprawić, aby stało się prawdą, że Golfstrom jutro popłynie przez Polskę, że jutrzejszy bieg Golfstromu jest tutejszy. Wobec tych rzeczy jesteśmy bezsilni; wszystko jedno, czyśmy je zostawili za sobą, czy dopiero później przyjdą one w czasie. Z tymi, co przyjdą, równie jak i z tymi, co minęły, liczyć się musimy jak z faktem dokonanym. Te rzeczy są takie a takie, posiadanie przez nie takich a takich cech istnieje, chociaż są przyszłe; już dzisiaj sąd, który im te cechy przypisuje, jest prawdą: był on zapewne prawdą i przed tysiącem wieków. Przyszła śmierć nasza jest w każdym razie, odkąd żyjemy, prawdą, istnieje dziś. Prawdą jest sąd, stwierdzający posiadanie przez pewien przedmiot przyszły śmierci naszej, jako jego cechy. To posiadanie przezeń, zawieranie w sobie, mówiąc poglądowo, śmierci naszej, jest już dziś prawdą. Ale czy tak

samo istnieje dziś każde położenie moje w każdej chwili przyszłej? Czy tak samo prawdą, jak to, że umrę, jest i to, że umrę o tej a tej godzinie i minucie, i to może, że ten, a nie inny zawód w życiu obiorę, z dwóch rozstajnych dróg wejdę na prawą, a nie na lewą, że w tej a tej chwili ta a ta myśl przez głowę mi przejdzie, tam przez uwagę moją przywołana, że kiedyś jakieś słowo honoru dam albo go odmówię, dotrzymam lub złamię? czy może to wszystko jest już dzisiaj prawdą, i było prawdą przed wiekami, a choćby od mego urodzenia? Nie, nigdy! Te rzeczy przyszłe są *niezdecydowane*, są w naszych rękach, w naszej władzy, i wielka granica praktyczna, dzieląca wszystko na dwie wielkie sfery, nie jest chwilą obecną; ona tylko miejscami przez tę chwilę obecną przechodzi. Owszem, za rzeką, na krańcach wolności płynącą zostaje cały olbrzymi świat gotowych rzeczy przyszłych, które już mają towarzyszącą sobie prawdę. Wolność się kończy już tam, gdzie prawda się zaczyna, a nie dopiero tam, gdzie się zaczyna przeszłość. Jeśli coś mogę zrobić, stworzyć, to nie jest prawdą, że to jest. Bo jakże można stworzyć to, co już jest? co się stało, co jest stworzone? Można chyba stworzyć co najwyżej coś podobnego, ale tego już nie. Ale i nie jest fałszem, że to jest, co mogę stworzyć. Bo jakże może istnieć to, czego istnienie stwierdzający sąd jest fałszem? Gdyby zaistniało, będąc stworzonym, powstałaby sprzeczność: sąd o nim byłby prawdą i fałszem zarazem. Z pozoru może nie, naprawdę tak. Bo nie chodzi przecież o to, aby coś, co nie jest terazniejsze, uczynić przyszłym. Nie chodzi o to, aby jutro mikrob zaraził zdrowego dziś człowieka. Nie chodzi o to, aby jutro ukazał się obraz na pustym dzisiaj płótnie. Na to twórczości wcale nie potrzeba, na to tylko, twórczości, w naszym, ontologicznym sensie; a to ma się na myśli, gdy się neguje natychmiast intuicyjnie niemożliwość stworzenia czegoś, czego stwierdzenie jest fałszem. Dopiero wtedy tworzymy naprawdę, kiedy tworzymy prawdę. Chodzi o to, aby ten jutrzejszy obraz, którego stwierdzenie dziś jest fałszem, jutro fałszem być przestał, a stał się prawdą, ażeby dopiero jutro zaczął istnieć, a już dziś aby słusznie wiadomo było lub być mogło, że nie tylko nie mówi prawdy, kto to stwierdza, ale owszem, kłamie. Bo aby coś naprawdę zaczęło istnieć, na to potrzeba, aby przedtem, nim to istnieć zacznie, sąd, to coś stwierdzający, nie był prawdą. To jest warunek twórczości. Ale z drugiej strony twórczości nie ma, jeżeli przed chwilą, gdy sąd ma zacząć być prawdziwym, jest on już fałszem; bo co jest fałszem, to się stać prawdą nie może. Jeśli jest fałszem, że w chwili t przedmiot daną cechą posiada, to nie można zrobić tak, aby tę cechę ten przedmiot w tej chwili t posiadał, choć ta chwila była chwilą przyszłą. Inaczej sprzeczność, bo skoro można to zrobić, to stwierdzenie osiągnięcia tego nie może być sprzeczne z żadnym sądem prawdziwym, tymczasem ze stwierdzenia tego osiągnięcia wynikałoby, że sąd stwierdzający to osiągnięcie jest prawdą, czyli jest prawdą, że przedmiot tę cechę posiada w tej chwili, a założenie orzeka, że to nie jest prawdą, i sprzeczność. Gdyby kto chciał argumentować, że możliwość zrobienia czegoś nie suponuje istnienia rezultatu, a tylko to, że ten rezultat będzie istniał, nie suponuje prawdziwości teraz sądu o nim twierdzącego, a tylko to, że sąd ten później, gdy czynność wykonamy, będzie prawdziwy, to w odpowiedzi można stwierdzić co następuje. Jeżeli jest fałszem, że dany przedmiot posiada w danej chwili daną cechę, to nie będzie to prawdą nigdy, a więc i wtedy, kiedy czynność będzie dokonana; co więcej, wtedy też będzie fałszem. Będzie więc prawdą pewien sąd i nie będzie prawdą, a nawet będzie fałszem, zatem sprzeczność; sprzeczność stosuje się bowiem do istnienia przyszłego, terazniejszego i przeszłego zarówno. A zatem nie można jutro wyjechać, jeżeli wiadomo

dzisiaj, że kłamie, kto ten jutrzejszy wyjazd stwierdza.

Ato! skoro nie można stworzyć tego, o czym sąd twierdzący jest prawdziwy, ani tego, o czym sąd twierdzący jest fałszem, w takim razie warunkiem możliwości stworzenia czegoś jest to, aby sąd twierdzący o tym czymś nie był ani prawdą, ani fałszem. Są rzeczy, które możemy tworzyć, twórczość jest faktem, to przyjmujemy jako kamień węgielny; spełnia się więc w pewnych razach i ten warunek. Przeciwnie — zniszczyć nie podobna nic. Twórczość jest faktem, zniszczenie — złudzeniem. Wyrazem pierwszej prawdy jest to, że pewne sądy nie są odwiecznie prawdziwe, wyrazem drugiej, że prawda jest wieczna, że żaden sąd prawdziwy prawdziwym być nigdy nie przestaje.

Przypuśćmy więc, że w danej chwili można coś stworzyć. Możliwe jest w takiej chwili zarówno istnienie tej przyszłej rzeczy, jak i nieistnienie, zarówno sąd o niej twierdzący, jak przeczący są możliwe, bo w żadnym z prawdziwych nie sprzeczne, żaden z tych sądów możliwych nie jest wtedy ani prawdą, ani fałszem. Jeśli możemy zrobić, aby coś było, to możemy też wtedy zrobić, aby tego czegoś nie było, i odwrotnie; na przykład jeśli możemy spuścić podniesioną w oknie roletę, sprawić, by była spuszczone w pewnej chwili, to możemy również zachować się tak, aby roleta w tym właśnie czasie była jak teraz podniesiona. Jeżeli możemy jutro wyjechać z miasta i jeśli przy tym tak samo jak i w przykładzie z roletą rzeczywiście ktoś z nas ma to robić, jakiś ja, jeżeli on to ma robić, wykonywać wolny czyn, a nie proces automatyczny, w takim razie możemy też jutro o tej samej porze nie wyjechać, pozostać. Jeżeli możemy wolnym czynem odebrać sobie życie w pewnej chwili, to możemy wtedy i tak się zachować, aby w tej chwili jeszcze żyć. Jest zaiste poważna różnica między możliwością zachowania sobie życia na daną chwilę przez kogoś, kto ręce ma wolne, w rękę nabyty rewolwer, a efekt strachu itp. już go na kształt żelaznych więzów nie krępuje, kto przy tym jest w pełni przytomności i zdrowych władz umysłowych — a możliwością zachowania sobie życia na daną chwilę przez kogoś, kto nie potrafi go sobie odebrać. Pierwszy sam sobie chwilę życia darowuje, drugi ją ma w darze od rodziców, własną decyzją, własnym wolnym czynem tego daru nie kontrasygnował. Wprawdzie niby może wyjechać zarówno ten, kto jest na wolnej stopie, jak i ten, kogo prowadzą do pociągu w kajdanach, ale przecież tylko pierwszy sam jedzie, drugiego wiozą, nie jedzie on sam. Pierwszego pojechanie jest czynem, drugiego — automatycznym procesem. Predeterminizm twierdzi, że możemy stworzyć tylko to, co jest, a zwykły pogląd — że tylko to, czego nie ma. I to, i to wydaje nam się fałszem. Odrzucamy więc pogląd, według którego to, co być może, przez to samo być musi, według którego to, co być może, przez to samo nie może nie być. Nie wierzymy, abyśmy mogli zrobić tylko to, co zrobić musimy. Twórczość, jak to usiłowały okazać rozumowania powyższe, suponuje możliwość obosieczną; twórczość ma za warunek wolność; kiedy indziej usiłowaliśmy okazać, że wolność ma za warunek twórczość z kolei — i w takim razie wspierałaby się wzajem na sobie oba te warcholskie, wicherzycielskie, wywrotowe pojęcia, wygnane z obszarów myśli ścisłej przez wszechlogikę wszechbytu, przez pogląd, który absolutną możliwość identyfikuje z istnieniem, sądząc, że jeśli rzecz jaka nie jest sprzeczna z niczym, co istnieje, to sama istnieje też. Wolność zaś według wywodów powyższych ma za warunek, aby o rzeczy, względem której zachodzi, którą można stworzyć, sąd ją stwierdzający nie był prawdą. Okazuje się więc, że wolność jest chimera, jeżeli tylko wszystkie rzeczy przyszłe już są pod każdym względem takie a takie, jeśli posiadanie przez nie pod każdym względem jakiejś

cechy już dziś jest, jeżeli więc sąd, o tym wszystkim twierdzący, jest już prawdą. A wywody te były niezależne od tego, czy dana rzecz jest skutkiem czegoś, czy nie, czy każda rzecz — przeszła, terażniejsza czy przyszła — ma odpowiadający sobie w pewien sposób poprzednik, zwany przyczyną. Wypada więc, że twórczość, a za nią wolność, kończy się znowu nie dopiero tam, gdzie się zaczyna skutek przyczyny, ale już tam, gdzie się zaczyna prawda.

Jeżeli każda rzecz przyszła wynika jako skutek z pewnej wcześniejszej, jeżeli przy tym stosunek tego wynikania jest przechodni, czyli gdy zachodzi między *A* i *B* oraz między *B* i *C*, to zachodzi też między *A* i *C*, wówczas każda rzecz dzisiaj przyszła ze wszystkimi swymi cechami wynika z jakiejś rzeczy dzisiaj przeszłej,* tak iż gdy ta przeszła, przyczyna, jest, wówczas i ta przyszła, skutek, też jest w sensie prawdziwości sądu twierdzącego o niej, gdy prawdziwy jest sąd stwierdzający przyczynę. Ponieważ jednak, mówiąc w skróceniu, cała przeszłość już teraz jest, zatem i cała przyszłość jest już teraz, zatem wolność i twórczość są to utopie. Skoro jednak zakładamy wolność i twórczość, odrzucić musimy i powszechną przyczynowość w tym sensie, wierzymy, że nie jedynym ani może najważniejszym.

Jeżeli dalej cała przyszłość jest, a przy tym z przeszłości jako skutek wynika, wówczas działanie, twórczość nie tylko są niemożliwe, ale nadto niepotrzebne. Bo czyż nie jest potrzebne robienie tylko tego, czego (w przypuszczeniu możliwości zrobienia, aby tego nie było) gdyby się nie zrobiło, rzeczy pożądaney by nie było — w tym sensie, że sąd stwierdzający ją byłby fałszem? Czyż nie jest potrzebne tylko zrobienie co najwyżej tego oraz czegokolwiek z warunków wystarczających, to jest takich, z których każdy gdy jest, tedy rzecz uwarunkowana jest? Ale skoro przeszłość jest, są już warunki wystarczające danej rzeczy przyszłej w hojnym nadmiarze, a co do warunków niezbędnych, o których poprzednio, to te są, skoro warunek wystarczający jest, bo skoro on jest, wówczas i rzecz uwarunkowana jest, skoro zaś ona jest, są i warunki niezbędne. Jeśli więc jest coś wtedy, czego można nie zrobić w tym sensie, że można zrobić tak, aby tego nie było, aby sąd o tym był fałszywy, jeżeli jest więc coś takiego, to nie jest to żaden warunek niezbędny. Jeśli więc prawdą jest, że zbyteczną jest rzeczą robić coś, co jest zrobione lub co w ogóle jest, oraz jeśli i to prawda, że zbyteczne jest robienie czegoś, co nazwać warunkiem niezbędnym albo wystarczającym jest fałszem, wówczas robienie czegokolwiek dla osiągnięcia danego celu jest nie tylko niemożliwością, ale jest zgoła zbyteczne.

Wystarczy może zresztą prostszy wywód. Bo czyż nie jest zbyteczne po prostu robienie czegokolwiek dla osiągnięcia celu, który już jest osiągnięty, już jest, stał się, jest nam przez los darowany?

Konkluzja z tego, że jeżeli chcesz, aby się jutro odbyło coś, mówiąc potocznie, to równie dobrze nie masz nic do zrobienia w tym celu, gdy to coś zająć ma w regionach tobie niedostępnych, jak i wtedy, gdy zająć ma już w twojej tak zwanej sferze wpływu, gdzie, między innymi, fizyczna twoja siła sięga oraz umiejętność kierowania siłą; w ogóle nie masz nigdy do zrobienia nic potrzebnego do swojego celu i jeśli pewne twe tzw. czyny są do tego potrzebne, to tylko takie, które stać się muszą, bo są już pośród prawd zapisane. Wszystko, co możesz zrobić z wolnego wyboru, jest zbyteczne, równie więc zbyteczne będzie, kiedy założysz ręce i będziesz czekał, jak kiedy pójdziesz na prawo, gdy cel twój przy lewej drodze

* Przy założeniu, że ma się tu na myśli wcześniejszość w postaci nie dowolnie małego odcinka czasu.

— równie zbyteczne, bez celu będzie, jeżeli naprawę to a to możesz zrobić albo się od tego powstrzymać. Ale się pociesz; nic nie możesz, czego byś nie musiał, i jeżeli masz co do wolności większe wymagania, zrezygnuj. Zresztą i zrezygnować jeśli możesz, to musisz, a czyż ma sens radzić komukolwiek zrobić coś, co się nie odbyć nie może, co się nie może zbliżyć ani oddalić, ani zmienić, skoro już jest takie a takie. Predeterminizm nie tylko psychologicznie, jak sądził [J. S.] Mill, ale i logicznie, czemu przeczył, zdaje się prowadzić do fatalizmu.

Może i to przy tym racja, że jeśli przedstawienie jest jakieś zrozumiałe a elementarne, to przedmiot jego istnieje, i może przy tym przedstawienie oznaczane w różnych językach specyficznie przez tryb rozkazujący lub lepiej radzący, postanawiający, zawiera coś elementarnego. Odczuwam sens jego tak, jakby warunkiem istnienia jego przedmiotu była wolność wyboru. Czy nie jest to możliwy dowód jej istnienia?

Wreszcie i tego opuszczać się nie godzi, że na gruncie predeterministycznym równie dobrze zbyteczne jest działanie z wolnego wyboru, gdy chodzi o cel pożądaný, jak gdy ma nadejść coś dla nas złego: o tyle tylko możemy się przyczynić do upragnionego celu wolnym swym działaniem, o ile przyczyniamy się zawsze do nadejścia rzeczy znieawidzonej i odpychanej przez nas z rozmysłem i celowo, bo wszystko, co czynimy, równie dobrze nie jest naszym czynem. Ale dość zmyśleń. Ani to nie jest prawdą, że czynu nie było, nie ma i nie będzie, ani to że jeżeli coś możemy zrobić, to musimy, ani to, że wolny czyn jest niemożliwy, ani to, że wszystko, co by można było rzeczywiście samemu zrobić, jest do wszelkiego celu zbyteczne, ani to wreszcie, że dla celu postawionego możemy zrobić tylko tyle, ile robimy dla osiągnięcia znieawidzonych rzeczy, ilekroć je właśnie, jak to się mówi, zwalczamy. I owszem, wszystko to raczej jest fałszem i raczej wraz z determinizmem zarzucić by może należało pojętą jak wyżej przyczynowość powszechną.

W ten sposób łatwo się bronić: odrzucając podstawowe założenia strony przeciwnej, a natomiast przyjmując te, które ona odrzuca. Jest to walka pozalogiczna wrogich sobie aksjomatów. Gorzej, kiedy przeciwnik walczy w imię sądu, który i my też wspólnie z innymi zakładamy u podstawy. Wtedy się rozwija walka logiczna konsekwencji. Toteż najgroźniej prezentuje się banicja, jakiej poddają czy poddać gotowi pogląd nasz zwolennicy zasady wyłączonego środka. Podobnie w polityce jedna partia zarzuca drugiej, że nie uznaje zasad uczciwości, a druga jej na to odpowiada, że owszem, zasady te uznaje, tylko je lepiej rozumie i nie wysuwa z nich nieuprawnionych wniosków.

Zasada wyłączonego środka niechaj brzmi: jeśli pierwszy z dwu sądów sprzecznych jest fałszywy, to drugi jest prawdziwy, a jeśli drugi z nich jest fałszywy, to pierwszy jest prawdziwy; innymi słowy oba sądy sprzeczne nie mogą być zarazem fałszywe. Sądzi się przy tym pospolicie, że w innych jeszcze słowach wyrażona ta sama zasada opiewać może: z dwu sądów sprzecznych jeden albo drugi jest prawdziwy, co by znaczyło w jeszcze innym ujęciu, że pośród pary sądów sprzecznych znajduje się sąd prawdziwy i że możemy więc tylko nie wiedzieć, który jest prawdą, ale któryś z nich jest prawdą. Otóż weźmy pod uwagę dwa sądy jednostkowe, zgodziwszy się na to, że jednak są sprzeczne. Niechaj brzmiały: "*A* istnieje" i "*A* nie istnieje", albo takie: "*A* jest *b*" i "*A* nie jest *b*" w sensie: "przedmiot *A* posiada cechę *b*" i "przedmiot *A* nie posiada cechy *b*". Czyż wtedy uważnie interpretowana zasada wyłączonego środka, stosownie do brzmienia pierwszych formuł, daje prawo twierdzić, że jedna z tych ewentualności jest, istnieje, tylko co najwyżej nie wiadomo która? Czy mamy prawo na tej podstawie utrzymywać, że jeden z tych sądów jest

prawdziwy, skoro rzecz się ma tak, iż jeśli jeden jest fałszem, drugi jest prawdziwy? Sądzę, że nie. Bo zastanówmy się nad formą ogólniejszą tego dylematu. Niechaj będzie tak, że jeśli jeden przedmiot M ma cechę x , to drugi przedmiot N ma cechę y — i jeżeli drugi przedmiot N ma cechę x , to pierwszy przedmiot M na cechę y . Z tego bynajmniej wysnuć się nie daje, że któryś z tych przedmiotów, albo M albo N , ma cechę y ! Przykład potwierdza tę niezależność; wszak naprawdę, jeżeli jedna szalka wagi opada na sam dół, to druga znajduje się na samej górze, i przy tym jeśli druga opada na sam dół, to pierwsza znajduje się na samej górze. Ale czyż z tego wynika, że dana waga, tym prawom podlegająca, ma jedną szalkę na tej samej górze? Bynajmniej! Owszem, możliwy jest wypadek, że szalki się równoważą wzajem, i obie nie są ani na górze, ani na dole, lecz w środku. W ogólnej formie dylemat ten rozstrzyga się na naszą korzyść może więc tylko w szczegółowym wypadku, gdy omawianymi przedmiotami są nie byle jakie rzeczy, lecz sądy sprzeczne, a omawianymi cechami nie byle co, lecz prawdziwość i fałszywość, może więc tylko w tym wypadku zachodzi kwestionowana zależność. W ogólnym wypadku dysjunkcja jest niezupełna, w szczegółowym może zupełna? Dowodu na to nie widzę. Przeciwnie, przykład sądów ani prawdziwych, ani fałszywych, gdy chodzi o przedmiot naszego wolnego czynu, uznawanego przez nas, stwierdza i dla tego wypadku niezależność drugiej formuły od pierwszej, formuł pozornie jakoby równoważnych czy nawet równoznacznych. Przeciwnik, zbijając nasze stanowisko, musiałby się opierać nie tylko na wspólnych dla obu stron podstawach, ale nadto musiałby odrzucić jeden z naszych wyłącznie aksjomatów i na tej negacji budować dalej swoje wywody. Ale tu pojedynek się kończy.

Oponenci przytaczają jednak pewien dowód, który, jak sądzę, należy uznać za pozorny. Dowodzą tak: kto przypuszcza, że żaden z danych dwu sądów sprzecznych nie jest prawdziwy, ten zgodzi się i na to, że żaden nie jest fałszem, bo gdyby który był fałszem, wówczas inny na mocy założenia byłby prawdą. Zgoda; lecz dalej: jeśli dany sąd, mówią, nie jest fałszywy, to jest on prawdziwy. A więc oba sądy sprzeczne są prawdziwe, czemu znowu stoi na przeszkodzie zasada sprzeczności, najszanowniejsza z zasad. I my z szacunkiem pochylamy głowę przed zasadą sprzeczności, ale wzywano jej imienia nadaremnie. W tym rzecz właśnie, że sąd nie będący fałszem nie jest jeszcze tym samym prawdą. I jeśli wyłączony środek, polimorficzna istota, ma się tu pojawić znowu pod postacią trzeciej ewentualności, w takim razie owszem, drzwi stoją dla niego otworem. Przychodzi on jako prawy posiadacz i oswobodziciel — ten osobliwy charakter sądów ani prawdziwych, ani fałszywych. Przeciwnik, dowód swój budując, musi go i w tej postaci odrzucić, lecz mu położymy *veto*. Wyłączony środek w tych różnych, jak się mówi, postaciach, nie jest to jeden środek w trzech osobach; przeciwnie, są to trzy zasady różne. Pierwsza więc: jeśli jeden z dwóch sądów sprzecznych jest fałszywy, drugi jest prawdą i *vice versa*, innymi słowy: dwa sądy sprzeczne nie mogą być zarazem fałszywe. Ta zasada ma kurs w naszym przedsiębiorstwie. A nie jest ona równoważna temu, że jeśli jeden z dwu sądów sprzecznych nie jest prawdziwy, to drugi jest prawdą, bynajmniej! Druga zasada: z dwu sądów sprzecznych jeden jest prawdziwy, czyli: w zbiorze dwu sądów sprzecznych zawiera się sąd prawdziwy, a stąd: można tylko nie wiedzieć, który jest prawdziwy, ale któryś prawdą jest. Ta zasada pod pierwszą nieprawnie się podszywa, tę odrzucamy. Trzecia wreszcie, drugiej pokrewna: dany sąd jest albo prawdziwy, albo fałszywy, lub jeśli nie jest fałszywy, to prawdziwy. Tę odrzucamy też, uznając tylko, że albo jest prawdziwy albo nie jest

prawdziwy, albo jest fałszywy albo nie jest fałszywy.

Cóż jednak, koniec końców, stwierdza sąd przeczący, a raczej: jak się zachowuje rzecz, którą prawdziwy sąd przeczący neguje? Bo o tym była już mowa, że przedmiot prawdziwego sądu twierdzącego jest, istnieje. Chyba więc przedmiot prawdziwego sądu przeczącego nie jest, nie istnieje? Cóż dalej robi się z przedmiotem, jeżeli sąd o nim twierdzący jest fałszywy? Wszak ustalono wyżej, że gdy jest prawdziwy, to przedmiot istnieje; ale gdy nie jest fałszywy, lecz nie jest też prawdziwy, to tak samo chyba przedmiot nie istnieje, skoro gdy prawdziwy — istnieje, i odwrotnie, jak było dawniej powiedziane, gdy istnieje — sąd jest prawdziwy. A więc czyż nie na jedno wychodzą nieprawdziwość sądu twierdzącego i jego fałszywość? I wtedy, i wtedy przedmiot sądu twierdzącego nie istnieje, tak samo zresztą, jak nie istnieje, gdy sąd przeczący o nim jest prawdą. A więc czyż nieprawdziwość jednego z sądów sprzecznych nie wystarcza do tego, aby drugi z nich był prawdziwy? I gdzie się wtedy podzieje zasada sprzeczności? Płaczą się myśli, ponieważ język jest niedołączny. Sprzeczność jest tylko maską w tej grze pojęć. Naprawdę jest jeszcze poza istnieniem i nieistnieniem trzecia ewentualność, podobnie jak poza tym, że lampa jest zwierzęciem żywym, i tym, że lampa jest zwierzęciem nieżywym, leży jeszcze trzecia ewentualność, że lampa wcale nie jest zwierzęciem, podobnie jak poza jeleniem rogatym i jeleniem bez rogów są rzeczy, które w ogóle nie są jeleniami. Oczywiście, jeśli coś jest jeleniem, to musi być z rogami albo bez rogów, jeśli lampa jest zwierzęciem, to musi być albo żywa albo nieżywa w sensie umarłości. Zarówno wtedy, gdy mówimy o czymś, że żyje, jak że jest umarłe, suponujemy, że jest w ogóle organizmem. Podobnie wtedy, gdy mówimy o czymś, że istnieje, to coś stwierdzając, oraz gdy mówimy, że "nie istnieje", gdy negujemy, wydając sąd przeczący, zakładamy pewien warunek wspólny istnienia i tzw. nieistnienia. Atoli można i ten warunek zanegować: powiedzieć, że lampa nie jest ani zwierzęciem żywym, ani zwierzęciem nieżywym, tylko że nie jest żadnym zwierzęciem, powiedzieć, że przedmiot dany w ogóle ani jest, ani "nie jest", tylko "nie jest" w innym, szerszym sensie, że nie istnieje nawet to, co jest warunkiem, aby można było słusznie orzec, że dany przedmiot "nie jest" w pierwszym sensie. Język tych rzeczy nie odróżnia tak, jak odróżnia jednak rzeczy umarłe od po prostu nie żywych, nie żywe np. kamienie od umarłych ptaków. W tym sensie szerszym, w sensie pełnej negacji sądu twierdzącego, a nie tylko częściowej, jaką jest sąd przeczący, mówimy zamiast "rzecz nie jest, nie istnieje, rzeczy danej nie ma" — lepiej: "Rzecz dana jest niezdecydowana". Przeciwnie, kto stwierdza daną rzecz lub ją neguje, zawsze jednak w tym stwierdza, że "rzecz dana jest zdecydowana, gotowa". Sąd, który rzecz stwierdza, który mówi, że ona istnieje, jest sądem twierdzącym; sąd, który ją neguje, mówi, że ona nie istnieje, jest sądem przeczącym; sąd, który orzeka, że ani istnieje ani nie istnieje, lecz że jest niezdecydowana, taki sąd nazwijmy po prostu sądem trzecim.⁴ Jeśli sąd trzeci jest prawdą, wówczas ani sąd twierdzący, ani przeczący nie są prawdami, ani też nie są fałszami; jeśli sąd trzeci nie jest prawdą, wówczas jeden z dwu sądów sprzecznych, twierdzący lub przeczący, jest prawdą, drugi zaś fałszem, wówczas rzecz jest zdecydowana, gotowa, jest taka a taka, taka znowu a taka nie jest, tak właśnie, jak wszystkie rzeczy minione. Pyska więc może w ten sposób miraż słowny, maska sprzeczności opada, niesprzeczne istnienie, wolna od sprzeczności twórczość, twórcza wolność ukazują się na jej miejscu znowu. Bryły się dzielą na organizmy i bryły niezorganizowane; organizmy tylko dzielą się na żywe i umarłe. Analogicznie wszystkie rzeczy dzielą się na

niezdecydowane i zdecydowane; gotowe zaś — zdecydowane — na istniejące i nieistniejące. Analogicznie sądy dzielą się na sądy nazwane wyżej trzecimi oraz sądy stwierdzające gotowość przedmiotu; te właśnie tylko sądy dzielą się na twierdzące i przeczące. Analogicznie sądy twierdzące (a tak samo i przeczące) dzielą się na nieoznaczone (ani prawdziwe, ani fałszywe) i oznaczone, te zaś dopiero na prawdziwe i fałszywe. Tylko pomiędzy gotowością a niezdecydowaniem przedmiotu, pomiędzy prawdziwością a fałszywością sądu trzeciego, to niezdecydowanie orzekającego, nie ma nic więcej. Każdy przedmiot jest albo gotowy albo niezdecydowany, każdy sąd trzeci jest albo prawdą albo fałszem. Tu więc zyskuje trwałe schronienie zasada wyłączonego środka w drugiej postaci. Ale dopiero tu; nie jako zasada obowiązująca prawdę i fałsz każdego danego sądu, niezależnie od tego przedmiotu, lecz jako obowiązująca specyficznie prawdę i fałsz sądu trzeciego. Dalej pójść nie potrafimy. Żeby sobie uprzytomnić stan rzeczy, gdy nie ma gotowości warunku wspólnego istnienia i nieistnienia, może koniecznie sięgnąć trzeba do introspekcji i wczuć się we własny stan przy pełni władz umysłowych, jawy, przytomności, skupienia, kiedy na szczytach wysiłku waży się decyzja.

Każda prawda jest koniecznością, każdy fałsz — niemożliwością. Gdy co jest bowiem, być musi, bo nie być nie może; gdy coś jest gotowe, a nie jest, to być nie może, bo już sąd o nim twierdzący jest fałszem, a więc nie może się stać prawdą. Można więc prościej sobie zapamiętać: sąd prawdziwy jest, gdy rzecz jest, a więc gdy jest *konieczna*, fałszywy — gdy *niemożliwa*, sprzeczna z czymś, co jest.

Ale ponadto gdy rzecz jest konieczna, prawdziwy jest sąd twierdzący, gdy niemożliwa — przeczący jest prawdą; któryś z nich zawsze wtedy jest prawdą (a drugi fałszem). Rzeczywistość i niemożliwość jest to sfera prawdy. Ale tak samo, gdy przedmiot istnieje, sąd przeczący o nim jest fałszywy. Rzeczywistość więc (wraz z niemożliwością) jest też sferą fałszu. Wyłącznym zaś przedmiotem wszelkiego czynu jest to, co może być i może nie być, co nie jest ani konieczne, ani niemożliwe, co leży w sferze obustronnej możliwości; jest to sfera działania, sfera czynu. Sfera rzeczywistości nie jest sferą czynu, czyn się kończy tam, gdzie się zaczyna prawda, prawda się kończy tam, gdzie się zaczyna czyn. Istota wszechwiedząca nie mogłaby nic stworzyć, istota wszechmocna — nic wiedzieć.⁵

Po doniosłości naszej władzy możemy poznać, które rzeczy są gotowe, a które niezdecydowane. Przeszłość spod władzy naszej wyrwała się bezpowrotnie, wszystkie więc rzeczy minione są gotowe; przyszłość w olbrzymiej części jest niedostępna — i w tej właśnie części też jest już gotowa. Ale jest w przyszłości część od nas zależna, niegotowa, niezdecydowana; śmierć nasza jest gotowa, rodzaj tej śmierci i chwila nadejścia jeszcze nie. Nie można poznać, prawdziwie osądzić rzeczy niegotowej, a więc nie można poznać, jaki będzie, jaki jest przyszły rezultat naszego czynu, bo dziś go jeszcze brak, jest niegotów. Nie można wywnioskować tego ze spostrzeżeń, bo te są zawsze sądami o rzeczach przeszłych, a przeszłość, jak w ogóle nic, co istnieje, nie określa tego, co jest niegotowe, będąc przedmiotem czynu, twórczości. Można zapewne poznać, że czegoś zrobić nie można, np. ruchu gwiazd według swego kaprysu wyznaczyć od jutra, ale nie można, jak sądzę, poznać, gdy chodzi o pewne rzeczy graniczne, czy jeszcze i te możemy zrobić, czy już nie. Poczucie często ludzi, a badanie rezultatu po czynie nie mówi nic. Albowiem gdyśmy, jak to się mówi, zrobili coś, nigdy nie wiemy, czy mogliśmy też zrobić tak, aby to, co się stało, było się nie stało; ta zaś obosieczna możność jest warunkiem czynu.

To pewne, że każda istota żywa musi umrzeć; zabójca więc nie jest sprawcą, twórcą jej śmierci, jest co najwyżej sprawcą rodzaju tej śmierci oraz jej przyspieszenia. Ale ten, co zabójcę karze śmiercią za śmierć, też jego śmierci sprawcą nie jest i znowu, z tego względu, kwita, jeśli nie ma innych względów, które by uzasadniały potępienie tej formy odwetu.

Na koniec jeszcze jedna kwestia, krótka, lecz ważna. Taka: żaden przedmiot nie może mieć cechy czasowej, która by była chwilą wcześniejszą niż ta chwila, kiedy sąd o nim twierdzący staje się prawdziwym, kiedy zaczyna on istnieć. Albowiem żaden przedmiot, w danej chwili przeszły, nie może jeszcze nie być wtedy zdecydowanym. Majowy przymrozek nie może zacząć istnieć dopiero w czerwcu tegoż roku; przeciwnie, sąd stwierdzający o nim w tym dniu maja, kiedy się ukazał na szybach, musi już być prawdą. Z drugiej strony chwila właściwa danej rzeczy, jej cecha czasowa, może być późniejsza od chwili jej zaistnienia. Teraz bowiem jest już prawdą, że w końcu czerwca dni będą najdłuższe. Może się dalej zdarzyć, że cecha czasowa przedmiotu jest chwilą jego zaistnienia, tą, w której zaczyna on istnieć. Może najbliższy skutek naszego wolnego czynu jest właśnie taki, o ile można mówić z sensem o najbliższym skutku. Skądinąd znowu zachodzi szereg zależności, wiążących jedne rzeczy z drugimi, rzeczy o różnych cechach czasowych, wcześniejszych i późniejszych. Zależności te są tego rodzaju, że skoro dana rzecz wcześniejsza istnieje, wówczas istnieje i dana późniejsza; przy tym takich następujących po sobie wcześniejszych rzeczy wobec danej późniejszej może być dużo. Do takich zależności należy i to, że skoro danej rzeczy wcześniejszej nie ma, w sensie fałszywości sądu, wówczas nie ma i owej rzeczy późniejszej. Najwcześniejszą z takich rzeczy wcześniejszych nazwijmy warunkiem decydującym o danej rzeczy późniejszej. Jeżeli żołnierz, dajmy na to, że w drodze rzeczywistego działania, daje strzał z karabinu, to w tej chwili zaczyna istnieć rana, jaką kula wywierci w nieprzyjacielu za jakiś czas; jeśli kto zażywa dawkę niculeczalnej trucizny, to w tej chwili zaczyna istnieć ostateczny proces śmiertelny zatrucia, choćby jego chwila nadeszła dopiero za parę dni. Słusznie mówili starożytni: umarliśmy już z chwilą urodzin. Władzy nad dalszą drogą kuli i trucizny (i po części — nad drogą dalszą zużywania sił życiowych) nie mamy. Wcześniej już zaczął istnieć szereg procesów, ruchów kuli, powietrza, procesów w tkankach, syntez, analiz chemicznych, procesów, które szeregiem czasowym po sobie idąc, poprzedzają tę ostatnią obchodzącą nas sprawę; ostatni z nich, w tył licząc, ma cechę czasową obecną w sensie, jaki to słowo będzie posiadało w chwili strzału, w chwili zażycia trucizny, w chwili poczęcia. Jeżeli tak jest zawsze, że szereg rzeczy, które w danej chwili zaczynają istnieć, zaczyna się od takiej, która zaczyna istnieć w chwili swojej, sobie właściwej, gdy jest obecna, terazniejsza, powiedmy realna, w takim razie ta realność w chwili zaistnienia jest cechą każdego warunku decydującego. I warunkiem decydującym dla danej rzeczy R byłaby taka między innymi rzecz P , która w chwili własnej terażniejszości czy realności zaczyna istnieć jednocześnie z zaistnieniem R . Innymi słowy, byłaby to rzecz wcześniejsza, w takim pozostająca stosunku do innej późniejszej, że gdy sama ona, P , się realizuje, wtedy tamta rzecz, R , zaczyna istnieć, w sensie prawdziwości stwierdzającego ją sądu.⁶ To byłby szkielet pojęcia czynnika decydującego (jeszcze nie definicja) lub przyczyny w znaczeniu praktycznym; pojęcia, którego używamy wyodrębniając nieraz w historii fakty ważne od nieważnych, oceniając sytuację, rozkładając odpowiedzialność na ludzi. Jeżeli głosowało siedmiu w radzie, sześciu z początku dało razem sześć galek: trzy czarne, trzy białe, a potem

głosował siódmy, to jego głos zadecydował — w tej chwili uchwała i jej nieuniknione skutki zaczęły istnieć, w tej chwili i dopiero w tej chwili, a gdyby był głosował w przeciwnym kierunku, uchwała ta nie byłaby zapadła.

Nie będę dłużej nadużywał uwagi i cierpliwości czytelników. I tak już wiele popełniłem nieścisłości, o ile umyślnie, to w tym celu, aby językiem zupełnie ścisłym nie robić tego, co się nazywa piłą. Groźne znaki zapytania, które gromadnie zewsząd się cisną — jeśli spojrzeć głębiej, groźne są, lecz nie mogą od razu spędzić z pozycji. Na jakiegokolwiek bowiem z dziejowo przekazanych pozycji stanąć, zawsze się cisną i zawsze grożą jawnym lub wyczuwalnym absurdem. Może odrzucić z [A.] Schopenhauerem wolność naszą, ale pod koniec z nim przyjąć, że istnieje ona jako warunek naszego czynu, tylko w nieprzedmiotowych zaświatach? Może śladami mechanizmu absolutnego na bezdroże zabrnawszy doczekać się absolutnej obojętności, akceptując bezsens czynu? Może się zagłębić w wielkie kłopoty paralelizmu, epifenomenów, i skończyć na tym, że życie psychiczne, biorąc serio, nie jest do niczego potrzebne, bo co ciało robi, robi całkiem samo? Może patrzeć spokojnie na ruinę substancji psychicznej, a potem wraz z burzycielami jej przyznać, że jest jakieś tajemnicze coś, co rozproszone percepcje skupia w całość, albo uznać "esse est percipi" i całą rzeczywistość okrzykiem za impresję Boga? Albo uznać, że [M.] Kopernik nic nie zmienił, oprócz osi współrzędnych, i że równie dobrze ziemia się obraca koło słońca, jak słońce koło ziemi; unąć, że ta sama rzeka jest dłuższa od ujścia do źródła niż odwrotnie, gdy płynie w kierunku przeciwnym ruchowi ziemi; uznać, że nie ma ruchu, i ruchem to zdanie potwierdzić, lub uwierzyć, że jest w rzeczywistości nie tylko ruch, ale i sprzeczność; uznać, że przedmiot nie był w żadnym miejscu, przez które przechodził? Dojść do twierdzenia, że przedstawić sobie można nawet i to, czego sobie przedstawić nie można, albo do paradoksu o klasie sobie podporządkowanej i niepodporządkowanej, czy też ani takiej może, ani takiej? Wybór szeroki! Jeżeli nie wszystkie drogi prowadzą do absurdu, to jednak nie ma może takiej udeptanej, która by nie prowadziła tam, jeżeli wiedzie po niej ktoś dziwaczny. Ktoś, kto tam, gdzie go nie potrzeba, jest, w chwilach zmęczenia rękę nam podaje, gdy go szukamy, w nas samych się chowa i wzrokiem naszym badawczym kieruje, idzie przed nami sam niepostrzeżony i ciemnym światłem drogę nam oświeca, dziwny przewodnik, wróg, przyjaciel? — Błąd!

Tadeusz Kotarbiński

Przegląd Filozoficzny r. 16/1913

Przypisy

1/ Jak wiadomo, po kilkudziesięciu latach porównanie Kotarbińskiego przestało być trafne ...

2/ Dokonując zaproponowanych tutaj rozstrzygnięć terminologicznych, Kotarbiński zajmuje określone stanowisko w kwestii statusu ontologicznego przedmiotów przeszłych i przyszłych. Odrzuca on mianowicie dość rozpowszechniony pogląd, który istnienie przypisuje tylko rzeczom (*resp.* zdarzeniom) teraźniejszym. Dla Kotarbińskiego charakterystyka czasowa przedmiotów określa jedynie pewne ich cechy (dodajmy: relatywne ze względu na pewien układ odniesienia), nie wpływa natomiast na ich status ontologiczny. Na marginesie zauważmy, że terminy "teraźniejszy", "przeszły", "przyszły" wymagają relatywizacji do określonego momentu czasowego (w intencji autora jest to moment wypowiedzania przedstawianych tutaj twierdzeń).

3/ W tym miejscu Kotarbiński *explicito* zakłada, że prawdziwość sądów jest cechą zrelatywizowa-

ną do momentu czasu. Jednak jeśli sądy, którym przypisuje się cechę, nie zawierają okazjonalizmów, to intuicyjne określenie charakteru owej relatywizacji może być trudne (por. przypis 4 do pracy S. Leśniewskiego "Czy prawda jest tylko wieczna ...").

4/ Jest to jawne założenie logiki trójwartościowej (por. pracę J. Łukasiewicza "O determinizmie").

5/ Przedstawiona tutaj, pozornie paradoksalna charakterystyka wyrażenia modalnego "jest konieczne, że", podobnie jak charakterystyka funktora "jest niemożliwe, że", zamieszczona wyżej, daje się wytłumaczyć na gruncie trójwartościowego rachunku zdań. Jeśli przyjmiemy, że każde zdanie może przyjmować trzy wartości logiczne: prawdę, fałsz oraz «niezdecydowanie», to funktory modalne dadzą się zdefiniować następująco:

Zdanie "jest możliwe, że p " jest prawdziwe \equiv " p " jest prawdziwe lub nieokreślone.

Zdanie "jest możliwe, że p " jest fałszywe \equiv " p " jest fałszywe.

Zdanie "jest konieczne, że p " jest prawdziwe \equiv " p " jest prawdziwe.

Zdanie "jest konieczne, że p " jest fałszywe \equiv " p " jest fałszywe lub nieokreślone.

Z powyższych określeń wynika, że jeśli zdanie jest prawdziwe, to jest ono konieczne (ale zdanie " $p \rightarrow$ konieczne, że p " nie jest tautologią rachunku trójwartościowego). Z kolei zdanie "konieczne, że $p \rightarrow p$ " jest tautologią, co łatwo sprawdzić. Jeśli zdanie p jest nieokreślone, to twierdzenie "jest możliwe, że p " pociąga za sobą tezę "jest możliwe, że nie- p " (przy założeniu, że negacja zdania nieokreślonego jest nieokreślona).

6/ Mankamentem podanego określenia jest to, że zgodnie z nim każda rzecz współczesna z warunkiem decydującym, sama spełniałaby definicję.

Tomasz Bigaj

CZY PRAWDA JEST TYLKO WIECZNA, CZY TEŻ I WIECZNA I ODWIECZNA?

SZKIC POPULARNO-POLEMICZNY Z ZAKRESU TEORII TWÓRCZOŚCI

[1913]

Streszczenie

Artykuł jest polemiką skierowaną przeciwko stanowisku zaprezentowanemu w pracy T. Kotarbińskiego "Zagadnienie istnienia przyszłości". Leśniewski zaczyna od krytyki sposobu, w jaki Kotarbiński używa terminu "istnienie". Leśniewski zauważa, że zaproponowana definicja "istnienia" wyklucza z zakresu przedmiotów istniejących rzeczy, dopuszczając jedynie stosunki przynależenia własności rzeczom. Ponadto uważa on, że niezależnie od sposobu zdefiniowania cechy istnienia, może ona przysługiwać przedmiotom tylko w tym czasie, kiedy są one obecne. Takie założenie wyklucza prawdziwość tezy Kotarbińskiego o wiecznym istnieniu przedmiotów przeszłych.

Leśniewski akceptuje tezę Kotarbińskiego o wieczności prawdy, podając nawet jej dowód oparty na zasadzie sprzeczności. W analogiczny sposób dowodzi on twierdzenia o odwieczności prawdy. Dwa te twierdzenia można połączyć w jedno, głoszące, że prawdziwość jest cechą przysługującą sądom niezależnie od momentu czasu (tzn. $\bigwedge p \bigwedge t \{p \text{ jest prawdziwy w } t \rightarrow \bigwedge t' [p \text{ jest prawdziwy w } t']\}$). W ten sposób Leśniewski odrzuca twierdzenie, że możliwe jest «stworzenie jakiejś prawdy», czyli sprawienie, aby sąd, który nie miał cechy prawdziwości, zaczął ją w pewnym momencie posiadać.

Na koniec Leśniewski poddaje krytyce założenie, iż odwieczność prawdy wyklucza istnienie wolnej twórczości. Zrekonstruowane przez niego rozumowanie Kotarbińskiego, uzasadniające powyższy wniosek, wygląda następująco

[1] x stworzył w czasie t fakt stwierdzany przez " p " $\rightarrow x$ mógł zrobić w t , żeby $p \wedge x$ mógł zrobić w t , żeby nie- p ;

[2] " p " jest prawdziwe w $t \rightarrow$ "nie- p " nie może być prawdą w t ;

[3] "nie- p " nie może być prawdą w $t \rightarrow x$ nie może zrobić w t , żeby nie- p .

Z [1], [2] i [3] wynika, że jeśli założymy odwieczną prawdziwość zania " p ", to fakt opisywany przez to zdanie nie może być stworzony. Leśniewski akceptuje przesłanki [1] i [2], odrzuca natomiast tezę [3], argumentując, że nie została ona należycie uzasadniona.

Tomasz Bigaj

I. DLACZEGO SZKIC SWÓJ NAZWAŁEM "POPULARNO-POLEMICZNYM"?

Przeczytałem wczoraj piękną a subtelną pracę d-ra [...] [T.] Kotarbińskiego "Zagadnienie istnienia przyszłości", która została wydrukowana w *Przeglądzie Filozoficznym* [...]. Wytworna dialektyka szanownego autora tej pracy szarpnęła pobudliwie pewne struny mego intelektu, stając w jaskrawym konflikcie z przekonaniami, które w pewnych

kwestiach najmocniej żywiłem. Teoretyczna «podnieta» była tak silną, że wywołała we mnie nieodpartą zachciankę wypowiedzenia i uzasadnienia szeregu uwag o niektórych sprawach, które z taką zaiste «koronkową» finezją logiczną roztrząsa w swej rozprawie [...] Kotarbiński.

Pragnąc «uprzystępnąć» «szerszym kołom inteligencji» niektóre myśli, wypowiedziane o twórczości nie przez «artystę» lub «krytyka literackiego», lecz przez sugestywnie-ścisłego logika, nie będą zakładał w swoim «szkicu» znajomości przez czytelnika tych lub innych teoretycznych prądów, nurtujących współczesną logikę i metafizykę, poruszę tu tedy w formie informacyjnej niektóre takie twierdzenia naukowe, których bym nie potrzebował dotykać w czasopiśmie «fachowym». Dlatego właśnie «szkic» swój nazwałem «popularnym».

Nie przypuszczam bynajmniej, by racjonalną metodą «uprzystępnienia» «nieszpecjalistom» tych lub innych poglądów rozmaitych «fachowców» był tak często spotykany u różnego rodzaju «popularyzatorów» zwyczaj «rozwodnionego» referowania odnoszących poglądów przy pomocy rozciągniętych, jak gutaperka, wyrazów «potocznych» zamiast spotykanych w «uprzystępnianych» pracach mniej lub więcej określonych terminów «technicznych»; nie zdaje mi się również, by w interesie «przystępności» leżało unikanie definicji wyrazów, którymi się posługuje «popularyzator». Przeciwnie: artykuł «popularny» może wymagać nieraz nawet większej ilości definicji, aniżeli rozprawa «fachowa»: «przystępność» stwarza się częstokroć właśnie przez to, że się określa czytelnikowi «nieszpecjaliście» nawet takie terminy, co do których większe lub mniejsze grupy «specjalistów» już dawno zdążyły się porozumieć. «Popularyzator», troszczący się w interesie przejrzystości myśli o określeniu terminów, którymi operuje, może się często wydać leniwemu czytelnikowi «nudną piłą», nie naraża się jednakże ze strony czytelnika uważnego na zarzut, że jest mglisty i niejasny. Rozprawa naukowa nie jest poematem symbolicznym, a artykuł «popularny», «uprzystępniający» poglądy «uczonego», wymaga od czytelnika zupełnie innego «nastawienia» uwagi, aniżeli «krytyczno-literacka» «interpretacja» symbolów *Nietoty* [T.] Micińskiego lub zawiłanych ustępów *Króla Ducha*.

“Polemicznym” nazwałem swój «szkic» z tego powodu, że, analizując w nim poglądy [...] Kotarbińskiego, będę się starał obronić tezy wręcz przeciwne; zadanie, które sobie postawiłem, zdaje się jednak naturalnie całkowicie pogodzić z całym uznaniem, które mam dla tego wybitnego umysłu. Pozwalam sobie na ogłoszenie «szkicu» swego w czasopiśmie pedagogicznym, albowiem uważam, iż problemat możliwości jakiegokolwiek w ogóle twórczości może być nieobojętny dla ludzi, których «twórczość» właśnie ma polegać na «urabianiu» w tym lub innym kierunku «umysłu» i «charakteru» dziecka.

2. CZY TO, CO MINĘŁO, PRZESTAŁO ISTNIEĆ.

[...] Chcąc odpowiedzieć na pytanie, czy to, co minęło, przestało istnieć, trzeba wiedzieć, co to znaczy “przestać istnieć”, podobnie jak np. chcąc odpowiedzieć na pytanie, czy pewna liczba jest lub nie jest liczbą niewymierną, należy zdawać sobie sprawę z tego, co znaczy wyrażenie “liczba niewymierna”. Niepodobna się dowiedzieć, co to znaczy “przestać istnieć”, jeżeli się nie wie, co znaczy “istnieć”; tak więc nie może udzielić uzasadnionej odpowiedzi na pytanie, czy to, co minęło, przestało istnieć, ten, kto nie będzie wiedział, co

to znaczy "istnieć". Pytanie, co znaczy "istnieć", nie jest jednym z nieskończonego szeregu zapytań o znaczeniu wyrazów, które zadają czasami swoim przeciwnikom w dyskusjach ośmioklasiści, odpowiadający swój «nowicjat» logiczny; znaczenie tego wyrazu nie jest bynajmniej «samo przez się rozumiejące», jakby to się mogło zdawać na pierwszy rzut oka czytelnikowi, nie obeznanemu z tak zwaną «historią filozofii», przeciwnie: sens wyrazu "istnieć" stanowi częstokroć podstawę lub warunek całego szeregu teorii logicznych, metafizycznych oraz «gnoseologicznych» («gnoseologia» = tzw. «teoria poznania»). Rozmaici uczeni, budujący swoje różnorodne systemy «filozoficzne», nadają często temu wyrazowi całkiem rozmaite znaczenia: "istnieć" znaczy raz tyle, co "być postrzeganym" (np. [G.] Berkeley), innym razem to samo, co "być świadomym" (np. [...] [F.] Znaniecki w swojej książce *Humanizm i poznanie*), w jeszcze innych wypadkach — tyle, co "móc być słusznie uznawanym" (np. [F.] Brentano, [A.] Marty i inni przedstawiciele tak zwanej "szkoły austriackiej") itd. Jasne jest, że niekoniecznie to wszystko, co jest «świadome», musi być «sposstrzegane», inaczej — niekoniecznie to, co «istnieje» w jednym znaczeniu wyrazu "istnieć", «istnieje» również w innym znaczeniu tego wyrazu.

[...] Kotarbiński, który twierdzi, że to, co minęło, nie przestało istnieć, jest zbyt ścisłym myślicielem, by, wypowiadając taką tezę, nie określił wyrazu "istnieć"; wyraz ten znaczy dla niego tyleż, co "być przedmiotem, o którym sąd twierdzący, stwierdzający go, jest prawdziwy" [...]; twierdzenie, że to, co minęło, nie przestało istnieć, można wobec tego zastąpić przez twierdzenie, że to, co minęło, nie przestało być przedmiotem, o którym sąd twierdzący, stwierdzający go, jest prawdziwy. Przyrzycmy się, w jakim stopniu twierdzenie takie jest twierdzeniem słusznym.

Wszelki sąd stwierdzający (używam tu wyrazu "sąd" zamiast wyrazu "zdanie" — dopasowując się do terminologii autora, z którym polemizuję) «stwierdza» posiadanie przez jakiś przedmiot jakiejś cechy; tak np. sąd twierdzący "rozprawa Kotarbińskiego jest krótka" stwierdza posiadanie przez rozprawę Kotarbińskiego cechy krótkości. Stosunek pomiędzy jakimś przedmiotem i jakąś cechą, polegający na tym, że dany przedmiot posiada daną cechę, zwykło się w teorii stosunków nazywać stosunkiem "inherencji", tak więc, jeżeli rozprawa Kotarbińskiego jest krótka, to pomiędzy tą rozprawą a cechą krótkości zachodzi stosunek inherencji; sąd twierdzący "rozprawa Kotarbińskiego jest krótka" «stwierdza» właśnie ten stosunek inherencji — podobnie, jak wszelki inny sąd twierdzący «stwierdza» stosunek inherencji pomiędzy jakimś przedmiotem i jakąś cechą.

Wobec tego, iż żaden sąd twierdzący nie «stwierdza» nic innego, jak tylko stosunek inherencji — można, jak przypuszczam, twierdzić, że ze wszystkich przedmiotów tylko stosunki inherencji mogą być «stwierdzone» w sądach twierdzących, gdybyśmy bowiem przypuścili, że w sądach takich mogą być «stwierdzone» i takie przedmioty, które nie są stosunkami inherencji, to wypadałoby stąd, że te właśnie sądy twierdzące «stwierdzają» nie tylko stosunki inherencji, co jest sprzeczne z założeniem, że «stwierdzają» one *tylko* takie stosunki.

Skoro *tylko* stosunki inherencji mogą być «stwierdzone» w sądach twierdzących, to, rzecz prosta, tylko stosunki inherencji mogą być przedmiotami, o których sądy twierdzące, stwierdzające je, są prawdziwe, gdyby bowiem jakiś przedmiot, który nie jest stosunkiem inherencji, był przedmiotem, o którym sąd twierdzący, stwierdzający go, jest prawdziwy, to

wypadłoby stąd, że przedmiot, który nie jest stosunkiem inherencji, jest «stwierdzany» w tym właśnie sądzie twierdzącym, co jest sprzeczne z założeniem, że ze wszystkich przedmiotów tylko stosunki inherencji mogą być «stwierdzane» w sądach twierdzących.

Ponieważ na podstawie przytoczonej wyżej definicji wyrazu "istnieć" — wyrażenie "być przedmiotem, o którym sąd twierdzący, stwierdzający go, jest prawdziwy" znaczy to samo, co "istnieć", mogą zastąpić pierwsze z tych wyrażen przez drugie w udowodnionym przeze mnie wyżej twierdzeniu, że tylko stosunki inherencji mogą być przedmiotami, o których sądy twierdzące, stwierdzające je, są prawdziwe; — otrzymuję w ten sposób nowe twierdzenie "tylko stosunki inherencji mogą istnieć". Wypada stąd, że istnieje wprawdzie stosunek inherencji pomiędzy rozprawą Kotarbińskiego i cechą krótkości, inaczej, posiadanie przez rozprawę Kotarbińskiego cechy krótkości, ale nie istnieje ani sama jego rozprawa, ani też nie istnieje autor rozprawy [...] [p.] Kotarbiński (przecież mogą istnieć tylko stosunki inherencji, a tymczasem ani p. [...] [Kotarbiński], ani jego rozprawa nie są stosunkami inherencji!).

Pomimo, że twierdzenie, negujące istnienie p. [...] [Kotarbińskiego] oraz jego rozprawy, jest z koniecznością prawdziwe, jeżeli wyraz "istnieć" posiada to właśnie znaczenie, które mu nadał w swej rozprawie sam p. [...] [Kotarbiński], ten ostatni nie zgodziłby się zapewne na to, że nie istnieje, pomimo że napisał swoją rozprawę; w rozprawie tej znajdujemy nawet całkiem niedwuznaczną wypowiedź autora na ten temat [...]: "I to, co jest dziś obecne, albo po latach obecnym się stanie, później, w następujących dalszych latach słusznie nazwane zostanie przeszłością i słusznie to mieć będą ówczesni za istniejące na zawsze. A więc i my dziś też za istniejące uważać to musimy, za istniejące na zawsze. Istnieć więc będziemy, chociaż umrzemy, istnieć więc będziemy po śmierci, będziemy, choć nas nie będzie? Tak ..." (dalej następuje zastrzeżenie, że chodzi tu o takie właśnie znaczenie wyrazu "istnieć", jakie wyżej sformułowałem). Tak tedy — p. [...] [Kotarbiński] wyraźnie uważa, że jako «dzisiaj obecny» nie tylko dzisiaj istnieje, ale istnieć będzie zawsze, "będzie do końca świata i po końcu świata".

Jakież jest rozwiązanie tej logicznej tragedii? Przypuszczam, że jedno tylko: albo należy uznać, że wyraz "istnieć" nie znaczy "być przedmiotem, o którym sąd twierdzący, stwierdzający go, jest prawdziwy" i umożliwić w ten sposób istnienie p. [...] [Kotarbińskiego] i jego rozprawy; albo stwierdzić, że p. [...] [Kotarbiński] myli się, przypuszczając, że istnieje, zgodzić się natomiast na takie znaczenie wyrazu "istnieć", jakie mu nadaje sam nieistniejący p. [...] [Kotarbiński].¹

Uznanie przyjętego przez p. Kotarbińskiego określenia wyrazu "istnieć" prowadzi tedy z koniecznością do stwierdzenia sprzeczności w jego teoretycznej koncepcji. Mógłby jednakże ktoś przypuszczać, że sprzeczność ta została, że tak powiem narzucona «z zewnątrz», że powstała ona, jako rezultat przyjęcia dodatkowej przesłanki, że wszelki sąd twierdzący «stwierdza» posiadanie przez jakiś przedmiot jakiejś cechy, to znaczy stosunek inherencji. Może, myślałby kto, sprzeczność ta dałaby się usunąć, gdyby nie przyjęło obok sądów twierdzących, «stwierdzających» posiadanie przez jakiś przedmiot jakiejś cechy, takie sądy twierdzące, które «stwierdzają» po prostu «istnienie» przedmiotu (np. "Kotarbiński istnieje", "rozprawa Kotarbińskiego istnieje" itd.). Obrona taka na nic by się nie zdała: w myśl przyjętej przez samego [...] Kotarbińskiego definicji wyrazu "istnieć" — sądy twierdzące, «stwierdzające» «istnienie» jakiegoś przedmiotu,

«stwierdzają» posiadanie przez ten przedmiot takiej cechy, która polega na tym, że przedmiot ten jest przedmiotem, o którym sąd twierdzący, stwierdzający go, jest prawdziwy; tak więc wszelki sąd twierdzący «stwierdzający istnienie» jakiegoś przedmiotu, «stwierdza» tym samym stosunek inherencji, a stąd wynika, jak wyżej, że istnieć mogą jedynie stosunki inherencji, co prowadzi do wskazanej wyżej nieuleczalnej sprzeczności.*

Jakże się więc ostatecznie ma sprawa z zagadnieniem, czy to, co minęło, przestało istnieć?

Rozumowania powyższe wskazują, że pozostają mi dwie drogi do rozwiązywania tego problemu: albo, chcąc umożliwić istnienie p. [...] [Kotarbińskiego] i jego rozprawy, używać w polemice z nim wyrazu "istnieć" nie w tym znaczeniu, w którym on sam używa tego wyrazu; albo też, nadając wyrazowi "istnieć" to samo znaczenie — uznać, że Kotarbiński myli się, twierdząc, że istnieje. Pierwsza z tych ewentualności nie nadaje się do moich celów z tego powodu, że, nadając wyrazowi "istnieć" inne, niż u p. Kotarbińskiego, znaczenie, będą właściwie rozwiązywał jakiś całkiem inny problemat, nie zaś ten, który przy pomocy tegoż wyrazu "istnieć" sformułował p. Kotarbiński; pozostaje mi tedy tylko druga droga — pogodzić się z tym, że p. [...] [Kotarbiński] ani jego rozprawa nie istnieją i używać wyrazu "istnieć" w tym samym znaczeniu, w jakim go używa nie istniejący p. [...] [Kotarbiński] w swojej nie istniejącej rozprawie.

Zgodnie, jak przypuszczam z tendencjami teoretycznymi p. Kotarbińskiego mogę nadać zagadnieniu, czy to, co minęło, przestało istnieć — taką postać: "czy to, co jest przeszłe, przestało istnieć?". Przystępuję do rozwiązywania tego zagadnienia.

To, co jest przeszłe, albo istniało albo nie istniało: istniały przeszłe stosunki inherencji, nie istniały takie przedmioty przeszłe, które nie były stosunkami inherencji, pierwsze — zgodnie z przyjętą przez Kotarbińskiego definicją wyrazu "istnieć" istniały z tego powodu, że były przedmiotami, o których sądy twierdzące, stwierdzające je, były prawdziwe; drugie nie istniały dlatego, że, jak już wiemy, nie mogą «istnieć» w tym sensie przedmioty, które nie są stosunkami inherencji. Tak więc istniało posiadanie przez Cezara tej cechy, że przeszedł Rubikon — inaczej — stosunek inherencji pomiędzy Cezarem a tą cechą, że przeszedł Rubikon; nie istniał natomiast Cezar, nie istniał Rubikon, albowiem żaden z tych przedmiotów nie był stosunkiem inherencji.

By przestać istnieć, trzeba istnieć naprzód, podobnie jak trzeba wprawdzie żyć, by móc żyć przestać; kamień nie może przestać żyć, bo nie żyje — podobnie nie przestał istnieć Cezar

* Nie chcąc wprowadzać w tekście tego artykułu niepotrzebnych zawiłań, zachowywałem się w ten sposób, jakby wyraz "istnieje" posiadał u p. Kotarbińskiego tylko jedno znaczenie. W tych wszystkich wypadkach, o których wyżej była mowa, wyraz ten istotnie jest używany w sformułowanym wyżej znaczeniu; autor omawianej rozprawy zaznacza jednakże całkiem wyraźnie, że wyraz "istnieje" znaczy czasem tyleż, co "jest obecne", w przeciwstawieniu do "istniało", czyli "jest przeszłe" oraz "będzie istniało", czyli "jest przyszłe". Sąd twierdzący "Kotarbiński istnieje" «stwierdza» w jednym wypadku posiadanie przez Kotarbińskiego tej cechy, że jest on przedmiotem, o którym sąd twierdzący, stwierdzający go, jest prawdziwy; w drugim wypadku — że Kotarbiński jest obecny; w obu tedy wypadkach sąd ten «stwierdza» stosunek inherencji pomiędzy Kotarbińskim i jakąś cechą, a w żadnym nie stwierdza samego Kotarbińskiego, jakby chciał tego autor [...]. W żadnym tedy wypadku Kotarbiński nie «istnieje» w sensie, przyjętym w tekście.

bo wcale nie istniał; tak więc nie przestały istnieć przedmioty przeszłe, które nie istniały; *o ile to, co minęło, nie istniało — nie przestało istnieć.*

Przedmiot może tylko wtedy co do czasu posiadać jakąś cechę, kiedy jest obecny; przedmiot przeszły nie może posiadać żadnej cechy w teraźniejszości lub przyszłości, przedmiot teraźniejszy — w przeszłości lub przyszłości, przedmiot przyszły — w przeszłości lub teraźniejszości. Tak tedy przedmiot przeszły, który istniał, nie może posiadać w teraźniejszości, jako nieobecny, cechy czerwoności, twardości, obecności, cechy, że przeszedł Rubikon, że jest przedmiotem, o którym sąd twierdzący, stwierdzający go, jest prawdziwy itd. Przedmiot przeszły nie może więc w teraźniejszości posiadać cechy istnienia. *Jeżeli to, co istniało, przeszło, minęło, to w teraźniejszości nie istnieje, a że istniało w przeszłości, więc przestało istnieć.* Posiadanie przez Cezara tej cechy, że przeszedł Rubikon, istniało, kiedy było obecne; przestało istnieć, gdy przeszło; było przedmiotem, o którym sąd twierdzący, stwierdzający je, jest prawdziwy — tylko wtedy co do czasu, kiedy było obecne. Sąd twierdzący, stwierdzający je, jest prawdziwy także tylko wtedy, kiedy jest obecny. Sąd "Cezar przeszedł Rubikon" bywa obecny i wtedy, kiedy nie jest obecne posiadanie przez Cezara tej cechy, że przeszedł Rubikon; sąd ten więc, jako sąd prawdziwy, jest prawdziwym i wtedy, gdy to, co stwierdza, już przeszło, a więc, jak wykazałem wyżej, gdy to już nie istnieje.²

Rozważania powyższe wskazują, że nie ma ogólnej odpowiedzi na pytanie, czy to, co minęło, przestało istnieć: jedne przedmioty przeszłe przestały istnieć, inne nie przestały: to, co minęło, a nie istniało, istnieć nie przestało; to, co istniało, a minęło, przestało istnieć. I jedno i drugie, jako w teraźniejszości nieobecne, nie posiada żadnej cechy w tej teraźniejszości, a więc i cechy istnienia. Nie istnieje obecnie zarówno to, co przeszło, a istniało, jak i to, co istniało, a minęło. Ogólnie: *Wszystko to, co minęło, obecnie nie istnieje.*

3. CZY JEDNOCZEŚNIE ISTNIEJE PRZEDMIOT I JEST PRAWDZIWY SĄD TWIERDZĄCY, STWIERDZAJĄCY TEN PRZEDMIOT?

[...] Zagadnienie, sformułowane w tytule tego ustępu, daje się rozłożyć na dwa zagadnienia: pierwsze: czy tylko wtedy co do czasu istnieje przedmiot, kiedy jest prawdziwy sąd twierdzący, stwierdzający ten przedmiot?; drugie: czy tylko wtedy co do czasu jest prawdziwy sąd twierdzący, stwierdzający przedmiot, kiedy ten przedmiot istnieje?

Zauważyłem już w ustępie poprzednim, że przedmiot może tylko wtedy co do czasu posiadać jakąś cechę, kiedy jest obecny; podkreśliłem również, że wynika stąd, że jakiś sąd może również tylko wtedy co do czasu posiadać jakąś cechę, np. cechę prawdziwości — kiedy jest obecny; jeżeli np. wypowiadam w obecnej chwili (27 lutego) sąd "byłem 26 lutego smutny"^{**}, to sąd ten może być prawdziwy tylko wtedy co do czasu, kiedy ten sąd wypowiadam, to znaczy 27 lutego; sąd ten, który przed chwilą wypowiedziałem, nie będzie prawdziwy *jutro*, bo, jako przeszły, miniony, nie będzie już *jutro* obecny; podobnie — nie jest już dziś prawdziwym «taki sam» (lecz nie «ten sam») sąd "byłem 26 lutego smutny", który dopiero *jutro* wypowiem, który więc dopiero *jutro* jakiegokolwiek cechy,

^{**} Mówię w tekście "wypowiam sąd"; gdyby jednakże kto wolał, by się «sądy» «zapisywało», lub też ich «doświadczało», albo je «przeżywało» — to nie wpływałoby to bynajmniej na rezultat mego rozumowania.

a więc i cechę prawdziwości będzie mógł posiadać. Gdy wczoraj (26 lutego) byłem smutny, nie wypowiadałem żadnego sądu, który by ten fakt stwierdzał; żaden tedy z sądów "byłem 26 lutego smutny" (ani ten, który dziś wypowiedziałem, ani ten, który jutro wypowiem, ani żaden inny) nie był obecnym wtedy, gdy właśnie smutny byłem. Wobec tego atoli, że istotnie 26 lutego byłem smutny, każdy z wypowiedzianych przez mnie sądów "26 lutego byłem smutny" jest (wtedy właśnie, kiedy jest obecny) prawdziwym. Posiadanie przeze mnie 26 lutego cechy smutności, było więc (właśnie wtedy, kiedy było obecne, to znaczy 26 lutego) przedmiotem, o którym sąd twierdzący, stwierdzający je jest (wtedy, gdy jest obecny, to znaczy dziś, jutro itd.) prawdziwy; posiadanie przeze mnie cechy smutności 26 lutego «istniało» tedy (w powyższym sensie wyrazu "istnieć") właśnie 26 lutego. Wynika stąd, że «istniało» ono wtedy, gdy sąd, stwierdzający je, nie był, jak wskazałem wyżej, obecnym ani prawdziwym. Otrzymujemy tedy odpowiedź na pierwsze ze sformułowanych wyżej zagadnień: *przedmiot istnieje nie tylko wtedy co do czasu, kiedy jest prawdziwym sąd twierdzący, stwierdzający ten przedmiot.*

Wykazałem wyżej, że to, co minęło, obecnie nie istnieje. Posiadanie przeze mnie cechy smutności 26 lutego już przeszło; nie istnieje więc ono dziś — 27 lutego; atoli jest dziś, jak zaznaczyłem wyżej, prawdziwym stwierdzający je, a wypowiedziany dziś przeze mnie sąd twierdzący; wynika stąd odpowiedź na drugi ze sformułowanych wyżej problemów: *sąd twierdzący, stwierdzający przedmiot, bywa prawdziwym nie tylko wtedy co do czasu, kiedy ten przedmiot istnieje.*

4. CZY WSZELKA PRAWDA JEST WIECZNA?

[...] Utarła się w nauce pewna — nieszkodliwa zresztą w większości wypadków — nieścisłość, polegająca na tym, że dwa lub więcej jednakowych («takich samych») sądów zwykło się nazywać *jednym* («tym samym») sądem; jeżeli np. różni ludzie w różnych czasach wypowiadają w jednakowym znaczeniu nieokreśloną ilość sądów "człowiek jest śmiertelny", to wszystkie te sądy zwykło się uważać za «jeden i ten sam» sąd "człowiek jest śmiertelny". W tym sensie można by mówić, że sąd "człowiek jest śmiertelny" «trwa» od tej chwili, w której jest wypowiedziany przez kogoś po raz pierwszy, aż do tego czasu, kiedy przechodzi w przeszłość, będąc wypowiedziany po raz ostatni — może przez innego człowieka i na innym miejscu. «Trwanie» sądu nie jest jednakże «stałym» i w tym sensie: «przerywa się» wciąż ono — gdy nikt akurat sądu «tego» nie wypowiada; *jeżeli przedmiotem "wiecznym" nazywamy taki przedmiot, który nigdy trwać nie przestaje, to żaden sąd nie musi być wiecznym w tym sensie: przestaje on trwać z chwilą, gdy go się ostatni raz wypowiada; ostateczną granicą trwania sądu jest tedy w każdym razie koniec trwania istot, wypowiadających sądy. Żaden sąd prawdziwy, inaczej żadna prawda, nie jest w tym sensie wieczną, jeżeli nie jest wieczną wypowiadająca sądy ludzkość.*

Mówi się nieraz (oczywiście nieściśle), że jakiś sąd jest prawdziwy nawet w takiej chwili, kiedy nikt tego sądu nie wypowiada; tak np. twierdzi się, że sąd "Cezar przeszedł Rubikon" będzie prawdziwy i wtedy, gdy wszyscy ludzie umrą, gdy więc już nikt sądu tego nie będzie mógł wypowiadać. W tym nieścisłym sensie — twierdzenie, że sąd "Cezar przeszedł Rubikon" jest sądem prawdziwym nawet wtedy, gdy go nikt nie wypowiada, może znaczyć tyleż, co twierdzenie, że sąd ten byłby prawdziwym, gdyby go ktoś w tym czasie wypowiedział; analogicznie do tego sposobu wyrażania się można interpretować twier-

dzenie, że pewna prawda jest wieczna: twierdzenie to może naówczas znaczyć tyle, co twierdzenie, że nigdy nie nastąpi taka chwila, w której by nie był prawdziwym dany sąd, gdyby go ktoś wypowiedział; jeżeli się tedy np. mówi, że sąd "Cezar przeszedł Rubikon" jest prawdą wieczną, to może to znaczyć, że sąd ten będzie zawsze prawdziwym, jeżeli go ktoś wypowie, że więc nigdy nie nastąpi taka chwila, w której by sąd ten, o ile będzie przez kogoś wypowiedziany, nie był prawdziwym.³

Jeżeli będziemy się posługiwali taką terminologią, to na pytanie, czy wszelka prawda jest wieczna, będziemy zmuszeni odpowiedzieć twierdząco: *wszelka prawda jest wieczną*. Dla udowodnienia tej tezy przypuścimy, jak to się robi nieraz np. w rozumowaniach geometrycznych, że prawdziwą jest teza, która jest sprzeczna z tą, której chcemy udowodnić; założmy tedy, że jakakolwiek prawda nie jest wieczną, że więc nastąpi kiedyś taka chwila t w której sąd jakiś, np. sąd " A jest B ", o ile się go wypowie, będzie nieprawdziwym, pomimo że jest prawdziwym w chwili obecnej. Jeżeli w chwili t będzie nieprawdziwym sąd " A jest B ", to będzie wtedy prawdziwym sąd " A nie jest B ". Założyliśmy, że sąd " A jest B " jest obecnie prawdziwym; sąd ten jest sprzeczny z sądem " A nie jest B ", który musiałby być prawdziwym w chwili t , gdyby słusznym było nasze przypuszczenie, że sąd " A jest B " będzie w chwili t sądem nieprawdziwym. Przypuszczenie to więc prowadzi do wniosku, że w chwili t stanie się prawdziwym sąd " A nie jest B ", który jest sprzeczny z sądem " A jest B ", który jest prawdziwy obecnie. Przeszkodą do przyjęcia takiego wniosku jest logiczna zasada sprzeczności, która stwierdza, że jeżeli jeden z dwóch sądów sprzecznych jest prawdziwy, to drugi z nich musi być fałszywy. Tak więc — wobec prawdziwości w chwili obecnej sądu " A jest B " — musimy uznać, iż sprzeczny z nim sąd " A nie jest B " jest zawsze, a więc i w chwili t sądem fałszywym. Atoli, jak wykazałem wyżej, sąd ten musiałby być w chwili t prawdziwym, gdyby słuszne było nasze przypuszczenie, że sąd " A jest B ", będzie w chwili t sądem nieprawdziwym. Wypadałoby w ten sposób, że sąd " A jest B " będzie w chwili t prawdziwym i zarazem, jak widzieliśmy wyżej, fałszywym, a więc nieprawdziwym. Przypuszczenie tedy, że sąd " A jest B ", który jest prawdziwy obecnie, stanie się nieprawdziwy w jakiejś chwili t , inaczej — że jakaś prawda nie jest wieczną, prowadzi do sprzeczności; musimy więc odrzucić takie przypuszczenie, jako fałszywe, uznając tym samym, że *wszelka prawda jest wieczną*.⁴

Powie ktoś może, iż rozumowanie moje byłoby całkiem poprawne, gdyby nie posiadało tej wady, że nie jest «zgodne z rzeczywistością»; na popracie takiego zarzutu wysunie on może «pierwszy lepszy», jakby się zdawało, sąd, który jest pierwotnie prawdziwym, a potem prawdziwym być przestaje, np. sąd "Stanisław Leśniewski umrze": sąd ten jest prawdziwym, dopóki żyję; gdy umrę, sąd ten stanie się fałszem, albowiem, gdy mnie już nie będzie, nie będę mógł umrzeć po raz drugi; sąd "Stanisław Leśniewski umrze", stając się fałszywym z chwilą mojej śmierci, ustąpi miejsca prawdziwemu sądowi "Stanisław Leśniewski umarł", który znowuż jest fałszywym, zanim jeszcze nie umarłem.

Rozumowanie takie, posiadając wszelkie pozory słuszności, nie jest słusznym naprawdę, nie druzgocze więc, jak przypuszczam, bynajmniej mojego dowodzenia powyższego. Sądy "Stanisław Leśniewski umrze", wypowiedane w różnych czasach, nie stanowią bynajmniej «tego samego» sądu — nawet w tym «przenośnym» znaczeniu, w jakim się tego wyrażenia (jak zaznaczyłem na początku niniejszego 4-go ustępu) zwykło używać; sądy te co innego «stwierdzają»: oto np. sąd "Stanisław Leśniewski umrze" «stwierdza», o ile wypowiada go ktoś w obecnej chwili, stosunek inherencji pomiędzy mną

a cechą «przestania żyć» w czasie, który jest «przyszłością» właśnie względem chwili obecnej, to znaczy godziny 2 po południu 3 marca 1913 roku; jeżeli sąd "Stanisław Leśniewski umrze" zostanie wypowiedziany przez kogoś po mojej śmierci, np. o godzinie 5 rano 7 lutego roku 2000, to sąd ten będzie stwierdzał posiadanie przeze mnie cechy «przestania żyć» w czasie, który stanowi «przyszłość» w stosunku do chwili wypowiedzenia tego sądu, to znaczy właśnie w stosunku do godziny 5 rano 7 lutego roku 2000. Jeżeli umrę, powiedzmy, w roku 1925, to pierwszy z dwóch sądów «Stanisław Leśniewski umrze» jest prawdziwy, drugi zaś fałszywy, prawdą bowiem jest w takim razie, że posiadam cechę «przestania żyć» w czasie, który jest «przyszłością» względem godziny 2 po południu 2 marca roku 1913 — jest natomiast fałszem, że posiadam tę cechę w jakiejś chwili, która względem godziny 6 rano 7 lutego roku 2000 stanowi «przyszłość». Nie znaczy to jednakże, że «ten sam» sąd "Stanisław Leśniewski umrze" jest prawdziwym obecnie, lecz stanie się kiedyś fałszywym; znaczy to tylko tyle, że z dwóch następujących po sobie w różnych czasach sądów, nawet jednakowych fonetycznie, lecz różnych «semantycznie», «funkcjonalnie», «zaczeniowo», jeden jest prawdziwym, a drugi fałszywym; atoli dwa te sądy, sądy semantycznie różne, a więc nie «takie same», nie mogą być uznawane za «ten sam sąd» w powyższym sensie, nie mogą tedy być przeszkodą do uznawania wszelkiej prawdy za wieczną — podobnie, jak nie byłyby przeszkodą ku temu żadne dwa jednakowo brzmiące sądy, z których jeden jest prawdziwy, a drugi fałszywy, które jednakże nie tworzą «tego samego» sądu, jeżeli posiadają różne «znaczenia», jeżeli «stwierdzają» różne przedmioty. Do takich sądów należą między innymi wszystkie takie sądy, w które wchodzi wyrazy, których funkcje znaczeniowe zależne są od tego, kto, w jakich warunkach i w jakim czasie dane wyrazy wypowiada, np. wyrazy: "ja", "ty", "on", "mój", "twój", "jego", "jutro", "dziś", "wczoraj", "tu", "tam" itd., itd.;⁵ sądy, które stwierdzają, że coś stało się w przeszłości, lub że coś nastąpi w przyszłości, albo też że coś jest w teraźniejszości, a nie mówią jednocześnie względem czego lub kogo to coś jest w przeszłości, przyszłości lub teraźniejszości, nie stanowią «tych samych» sądów z jakimiś innymi sądami, fonetycznie od pierwszych się nie różniącymi, a wypowiedzianymi w innym czasie, podobnie jak nie stanowią «tego samego» sądu dwa sądy "mój ojciec jest inżynierem", z których jeden jest wypowiedziany przeze mnie, a drugi przez kogo innego, sądy, które nie różnią się wprawdzie fonetycznie, lecz różnią «semantycznie», dotyczą bowiem dwóch całkiem różnych ludzi. Jeżeli jednakże w którymkolwiek ze sformułowanych wyżej sądów zastąpię wyrażenia, których funkcja znaczeniowa jest zmienna zależnie od czasu lub warunków, przez wyrażenia, których własności semantyczne pozostają (dla danego systemu symbolów językowych) stałymi, to spotkam się znowuż natychmiast z prawdami «wiecznymi»: jeżeli np. zamiast sądu "Stanisław Leśniewski umrze" lub "Stanisław Leśniewski przestanie żyć" sformułuję sąd "Stanisław Leśniewski posiada cechę przestania żyć w czasie, który jest przyszłością względem godziny 2 po południu 2 marca roku 1913" to sąd ten będzie prawdziwym zawsze, a więc i po mojej śmierci; podobnie jeżeli istotnie umrę w roku 1925, to już obecnie jest prawdą sąd "Stanisław Leśniewski posiada cechę przestania żyć w czasie, który jest przeszłością w stosunku do godziny 5 rano 7 lutego roku 2000".

Moja obrona «wieczności prawdy» mogłaby się może spotkać jeszcze z jednym zarzutem: oto — mógłby ktoś rozumować w sposób następujący: wszelki sąd wymaga do swego sformułowania jakiegokolwiek czasowej formy od jakiegoś czasownika, wszelki tedy

sąd «stwierdza», że coś jest w «teraźniejszości», «przeszłości», lub «przyszłości» względem chwili, w której właśnie sąd ten jest wypowiedziany; żaden tedy sąd, wypowiedziany w jakiejś chwili t nie może być «tym samym sądem», co jednakowo brzmiący sąd, wypowiedziany w jakiejś innej chwili (a więc t_1), albowiem sąd wypowiedziany w chwili t , «stwierdza», że coś się dzieje w teraźniejszości, przeszłości lub przyszłości właśnie względem chwili t , gdy tymczasem sąd, wypowiedziany w chwili t_1 «stwierdza», że się coś odbywa w czasie, który właśnie względem chwili t_1 jest teraźniejszością, przeszłością lub przyszłością, sąd wypowiedziany w chwili t , musi się tedy zawsze semantycznie różnić się od sądu, wypowiedzianego w chwili t_1 , dwa takie sądy nie mogą więc być nigdy «tym samym» sądem, a skoro tak, to twierdzenie, że jakakolwiek prawda może być wieczna, jest oczywistym fałszem.

Rozumowanie takie nie jest słuszne: zajmując się w jakimś sądzie jakimś przedmiotem, mogę temu przedmiotowi przypisywać jakąś cechę c , albo też przypisywać mu cechę nieposiadania cechy c , albo znowuż w sądzie tym całkiem się cechę c nie zajmować, tak, np. mówiąc o swojej obecnej rozprawie, mogę mówić o niej, że jest nudna, albo też, że nie posiada cechy nudności, czyli że jest nienudna, albo znowuż mogę o niej powiedzieć, np., że jest polemiczna, nie zajmując się całkiem zagadnieniem, czy jest, czy też nie jest nudna. Z cechami czasowymi sprawa ma się tak samo, jak ze wszelkimi innymi cechami: mówiąc o jakimś przedmiocie, np. człowieku, mogę mu przypisywać jakąś cechę czasową, twierdząc, że jest w teraźniejszości, przeszłości i przyszłości; albo też mogę mu przypisywać cechę nieposiadania danej cechy czasowej, mówiąc, że człowiek jest nie teraźniejszy, nie przeszły, nie przyszły; albo znowuż mogę powiedzieć o człowieku, że jest np., śmiertelny, całkiem się nie zajmuje zagadnieniem, kiedy człowiek jest śmiertelny — w teraźniejszości, przeszłości czy też przyszłości. Nie znaczy to naturalnie bynajmniej, że człowiek może być śmiertelny «poza czasem»: znaczy to tylko tyle, że, mówiąc, iż człowiek jest nieśmiertelny, nie przypisuję mu żadnych cech czasowych, znaczy to, że o cechach tych wcale nie mówię; podobnie np. wypowiadając sąd «dany trójkąt jest prostokątny», nie zajmuję się wcale tym, czy jest on, czy też nie jest równoramienny — pomimo że każdy trójkąt musi z koniecznością albo być równoramiennym albo też nie być równoramiennym. W nieplanowanym procesie ewolucji języka jedne i te same formy językowe pełnią częstokroć całkiem różnorodne funkcje; tak np. wyraz «jest» pełni w jednych wypadkach funkcję prostej spójki w zdaniu (np. w wyrażeniu «człowiek jest śmiertelny»), w innych razach natomiast zastępuje on wyraz «istnieje» (np. w wyrażeniu «Bóg jest»). Do takich właśnie form językowych, posiadających w różnych wypadkach różne funkcje, należą między innymi formy czasu teraźniejszego w sądach: w jednych wypadkach formy te wskazują na to, że to, co dany czasownik «stwierdza», dzieje się obecnie, to znaczy właśnie wtedy, kiedy dany sąd się wypowiada (np. w zdaniu «ja jestem w San-Remo» = «ja jestem obecnie w San-Remo»), w innych wypadkach natomiast formy czasu teraźniejszego nie wskazują wcale na czas, w którym się dzieje to, co dany sąd «stwierdza» (np. w sądzie «każdy człowiek jest śmiertelny», który stwierdza posiadanie cechy śmiertelności przez każdego człowieka, nie mówiąc wcale o tym, kiedy się tak dzieje); bywają wypadki że sąd w formie teraźniejszej stwierdza, że coś się odbywa nie w teraźniejszości, lecz w jakimś innym czasie: czas teraźniejszy czasownika nie wskazuje w takich razach bynajmniej na cechę czasową «stwierdzanego» przez sąd faktu i używa się go wyłącznie w braku jakiejś ogólniejszej «bezczasowej» formy trybu oznajmującego czasowników, na cechę czasową faktu

wskazują natomiast jakieś specjalne wyrazy w sądzie; tak np., jeżeli wypowiadam w marcu sąd "w czerwcu noce są krótkie", to czas terażniejszy wyrazu "są" nie zawiera bynajmniej wskazówki na to, że w tej chwili właśnie, kiedy ten sąd wypowiadam, noce w czerwcu są krótkie: wyraz "są" nie stoi tu w żadnym związku z cechą czasową «stwierdanego» przez dany sąd faktu, cechą, na którą wskazuje nie czas terażniejszy wyrazu "są" lecz wyrażenie "w czerwcu". Podobnie ma się sprawa z wyrazem "posiada" w analizowanym wyżej sądzie Stanisław Leśniewski posiada cechę przestania żyć w czasie, który jest przyszłością względem godziny 2 po południu 2 marca 1913 roku: na cechę czasową stwierdanego faktu wskazuje tu nie czas terażniejszy wyrazu "posiada", lecz cała druga część sądu od wyrazów "w czasie" włącznie. Tak tedy pomimo, że formy czasowników są formami czasowymi — nie każdy sąd «stwierdza», że coś się dzieje w terażniejszości, przeszłości lub przyszłości względem chwili, w której się dany sąd wypowiada; nie ma tedy sformułowanej wyżej przeszkody, by sądy, wypowiadane w różnych chwilach, były «tym samym» sądem; pozostaje tedy nienaruszone udowodnione wyżej twierdzenie, że *wszelka prawda jest wieczna*.

5. CZY WSZELKA PRAWDA JEST ODWIECZNA?

[...] Analogicznie do interpretacji zagadnienia, czy wszelka prawda jest wieczna — interpretuję problemat, czy wszelka prawda jest odwieczna: problemat ten można inaczej sformułować tak: czy była kiedykolwiek taka chwila, w której by nie był prawdziwym, gdyby go ktoś wypowiedział, jakiś sąd, który jest prawdziwy obecnie?

Wszelka prawda jest odwieczna. Nigdy nie było takiej chwili, w której by nie był prawdziwym, gdyby go ktoś wypowiedział, jakiś sąd, który jest prawdziwy obecnie. Dla udowodnienia tego twierdzenia przypuścmy, że jakakolwiek prawda nie jest odwieczna, że więc: była kiedyś taka chwila t , w której by sąd jakiś, np. sąd "A jest B", był nieprawdziwym, pomimo że jest prawdziwym w chwili obecnej. Jeżeli w chwili t był nieprawdziwym sąd "A jest B", to był naówczas prawdziwym sąd "A nie jest B". Założyliśmy, że sąd "A jest B" jest obecnie prawdziwym; sąd ten jest spreczny z sądem "A nie jest B", który musiałby być prawdziwym w chwili t , gdyby słusznym było nasze przypuszczenie, że sąd "A jest B" był w chwili t sądem nieprawdziwym. Przypuszczenie to więc prowadzi do wniosku, że w chwili t był prawdziwym sąd "A nie jest B", który jest spreczny z sądem "A jest B", który jest prawdziwy obecnie. Atoli na podstawie logicznej zasady sprzeczności — musimy uznać, że — wobec prawdziwości w chwili obecnej sądu "A jest B" — spreczny z nim sąd "A nie jest B" jest zawsze, a więc był i w chwili t sądem fałszywym. Jednakże, jak wykazałem wyżej, sąd ten musiał być w chwili t prawdziwym, o ile słuszne było nasze przypuszczenie, że sąd "A jest B" był w chwili t sądem nieprawdziwym. Wypadałoby więc w ten sposób, że sąd "A nie jest B" był w chwili t prawdziwym i zarazem, jak widzieliśmy wyżej, fałszywym, a więc nieprawdziwym. Przypuszczenie tedy, że sąd "A jest B", który jest prawdziwym obecnie, był nieprawdziwym w jakiejś chwili t , inaczej — że jakaś prawda nie jest odwieczną — prowadzi do sprzeczności; musimy więc odrzucić takie przypuszczenie, jako fałszywe, stwierdzając tym samym, że *wszelka prawda jest odwieczna*. Jeżeli tedy jest obecnie prawdą sąd, «stwierdzający» przejście Rubikonu przez Cezara w 49 roku przed Chrystusem, to był on — wbrew Kotarbińskiemu — prawdą, zanim jeszcze Cezar ten czyn postanowił, np.

w roku 55 przed Chrystusem. Podobnie — jest już teraz obecnie prawdą nie tylko to, że umrę, ale i to, że umrę o tej a tej godzinie i minucie, i to ..., że "ten a nie inny zawód w życiu obiorę, że z dwóch rozstajnych dróg wejdę na prawą, a nie na lewą, że w tej a tej chwili ta a ta myśl przez głowę mi przejdzie, tam przez uwagę moją przywołana, że kiedyś jakieś słowo honoru dam, albo go odmówię, dotrzymam lub złamię"; "to wszystko jest już dzisiaj prawdą i było przed wiekami" nawet w takim razie, jeżeli "te rzeczy przyszłe... są w naszych rękach, w naszej władzy"...

6. CZY MOŻNA STWORZYĆ JAKĄS PRAWDĘ?

[...] *Żadnej prawdy stworzyć nie można!* Podkreślenie i energiczne wpajanie tej tezy innym staje się tym większą potrzebą na obecnym stadium rozwojowym polskiej «filozofii», że wciąż donośniej rozlegają się u nas głosy, że się prawdy stwarza: o «stwarzaniu prawd» mówią u nas obecnie już nie tylko przysięgli obrońcy rozmaitych «pragmatyzmów», «humanizmów», «konwencjonizmów», «instrumentalizmów», «przewidywów» itp., to znaczy nie tylko przedstawiciele takich kierunków «filozoficznych», dla których sąd jakiś «staje się» prawdziwym, jeżeli jest pożytecznym dla zachowania gatunku, jeżeli jest prowadzącym do celu narzędziem myśli, jeżeli pomaga w przewidywaniu rzeczywistości itd., dla których, mówiąc słowami sofisty greckiego Protagorasa oraz sofisty polskiego [...] Znanieckiego "człowiek jest miarą wszystkich rzeczy", a więc i «miarą» prawdy. Powoli zaczynają «stwarzać» prawdy nawet przedstawiciele tego teoretycznego obozu, który się skupia dookoła uniwersytetu lwowskiego i profesora [...] [K.] Twardowskiego, to znaczy tego obozu, w którym tak długo wierzono, że sąd jakiś jest prawdziwym *zawsze*, «bezwzględnie», że więc jest prawdziwym *bez względu* na to, czy jest pożytecznym czy szkodliwym, czy pomaga przewidywać przyszłość czy też nie pomaga, czy jakiemuś uczonemu spodobało się «stworzyć» odnośną «prawdę», czy też dany uczony od «twórczości» się powstrzymał itd. *Żadnej prawdy stworzyć nie można!* "Stworzyć" coś — to znaczy przecież zrobić tak, by powstało coś, czego przedtem nie było; nie można by mówić np., że [P.] Czajkowski «stworzył» *Symfonię patetyczną* lub że Leonardo da Vinci «stworzył» *Giocondę*, gdyby *Symfonia patetyczna* była już obecna przed Czajkowskim, a *Gioconda* przed da Vincim. Podobnie ma się sprawa z prawdami: można by było twierdzić, że ktoś «stworzył» jakąś prawdę, gdyby ten ktoś zrobił tak, by jakiś sąd, który dotychczas nie był prawdą, stał się nią. Atoli, gdyby się stał prawdą jakiś sąd, który dotychczas prawdą nie był, to znaczyłoby to, iż dana prawda, stając się prawdą dopiero w pewnej chwili, nie jest prawdą odwieczną; udowodniłem już w ustępie 5, że ewentualność taka jest wykluczona, że wszelka prawda musi być odwieczną; wniosek stąd, że żaden sąd, który nie jest prawdą w pewnej chwili, nie może się stać prawdą w pewnej chwili innej, że więc nikt nie może zrobić tak, by jakiś sąd, który dotychczas nie był prawdą, raptem stał się nią; inaczej: *żadnej prawdy stworzyć nie można.*

7. CZY Z TEGO, ŻE NIE MOŻNA STWORZYĆ PRAWDY, WYNIKA ŻE NIE MOŻNA NIC STWORZYĆ?

[...] "Dopiero wtedy tworzymy naprawdę, kiedy tworzymy prawdę", mówi [...] Kotarbiński; tak więc warunkiem jakiegokolwiek twórczości ma być możliwość tworzenia prawdy; gdyby tworzenie prawdy było niemożliwością, to wynikałoby stąd, że nie można stworzyć nic; "aby coś naprawdę zaczęło istnieć, na to potrzeba, aby przedtem, nim to istnieć

zacznie, sąd, to coś stwierdzający, nie był prawdą. To jest warunek twórczości”.

Wypowiedzi podobne są poniekąd zrozumiałe w ustach uczonego, który uważa, jak widzieliśmy w ustępie 3, że sąd, stwierdzający przedmiot, może być tylko wtedy co do czasu prawdziwym, kiedy ten przedmiot istnieje; wypowiedzi te mogą być wynikiem np. następującego rozumowania: "stworzyć coś" znaczy zrobić tak, by to, co istniało dotychczas, zaczęło istnieć; skoro sąd, stwierdzający przedmiot, może być tylko wtedy co do czasu prawdziwym, kiedy ten przedmiot istnieje, więc można by było zrobić tak, by to, co nie istniało dotychczas, zaczęło istnieć, tylko w takim razie, gdyby sąd, który stwierdza przedmiot i jest prawdziwym w czasie istnienia tego przedmiotu, nie był prawdziwym, zanim dany przedmiot istnieć zacznie; gdyby więc wszelka prawda była odwieczna, gdyby nie można było prawdy stworzyć, to znaczy zrobić tak, by stwierdzający jakiś przedmiot sąd, który nie był dotychczas prawdziwym, stał się prawdziwym w pewnej chwili — to nie można by było również uczynić w ten sposób, by coś, co nie istniało dotychczas, zaczęło istnieć: gdyby nie można było stworzyć prawdy, byłaby niemożliwa żadna twórczość.

Widzieliśmy w ustępie 3, że założenie powyższego rozumowania jest niesłuszne: sąd, stwierdzający przedmiot, jest prawdziwy nie tylko wtedy co do czasu, kiedy ten przedmiot istnieje; aby więc coś, co dotychczas nie istniało, istnieć zaczęło, nie jest bynajmniej potrzebne, by sąd stwierdzający to coś, był nieprawdziwym dotychczas i stał się w pewnej chwili prawdziwym; okoliczność tedy, że wszelki sąd, stwierdzający coś, jest prawdą odwieczną, nie jest wcale przeszkodą ku temu, by można było coś stworzyć. *Z tego, że nie można stworzyć żadnej prawdy, nie wynika bynajmniej, że nie można stworzyć nic.*

8. CZY ODWIECZNOŚĆ WSZELKICH PRAWD CZYNI ZBYTECZNĄ «WOLNĄ TWÓRCZOŚĆ»?

W szeregu konstrukcji teoretycznych, które zaliczam do najpiękniejszych, z jakimi się spotykałem w polskiej literaturze logicznej, [...] Kotarbiński stara się wykazać, że, gdyby wszystkie prawdy były odwiecznymi, to «wolna twórczość» byłaby zbyteczna. Nie mogę tu «streszczać» odnośnych wywodów szanownego autora: musiałbym chyba przepisać tu parę stron z jego nader zwięzłej rozprawy, której niektóre ustępy są w tym stopniu «skondensowane», że wszelkie tendencje od ich «streszczenia» minęłyby się z celem. Zastanowię się więc tu tylko nad paru, że się tak wyrażę, teoretycznymi «punktami skupienia» rozumowań Koratbińskiego, pragnąc rzucić trochę krytycznego światła na wartość naukową zajmowanej przez niego teoretycznej pozycji.

Wywody autora w zajmującej mię tu sprawie «skupiają się», jak mi się zdaje, w dwóch następujących punktach: 1) "Bo czyż nie jest zbytecznym po prostu robienie czegokolwiek dla osiągnięcia celu, który już jest osiągnięty, już jest, stał się ...?" 2) "W ogóle nie masz nigdy do zrobienia nic potrzebnego do twojego celu i jeśli pewne twe tzw. czyny są do tego potrzebne, to tylko takie, które stać się muszą, bo są pośród prawd zapisane." [...] Przyjrzyjmy się pokrótce obu sformułowanym tu punktom.

Punkt pierwszy daje się rozwinąć w następujące rozumowanie: sąd, stwierdzający coś, może być prawdziwy tylko wtedy co do czasu, kiedy to coś istnieje, jeżeli tedy jest już obecnie prawdziwym jakiś sąd, stwierdzający jakiś przedmiot przyszły, to ten przedmiot przyszły, istnieje już dzisiaj; jeśli więc wszelka prawda jest prawdą odwieczną, to znaczy — jeśli wszelki sąd, który będzie, stwierdzając jakiś przedmiot przyszły, prawdziwym kiedykolwiek, jest prawdziwy już obecnie, w takim razie wszystko to, co będzie istniało

w przyszłości, już dzisiaj istnieje; skoro zaś "stworzyć" to znaczy zrobić tak, by to, co nie istniało, zaczęło istnieć, więc nie można nic stworzyć, nie można bowiem, jak widać z powyższego, zrobić tak, by zaczęło istnieć w przyszłości to, co dotychczas nie istnieje. "Wolna twórczość nie jest więc zbyt cenną tylko w takim razie, jeżeli przynajmniej coś, co zaistnieje w przyszłości, nie istnieje już teraz, inaczej — jeżeli przynajmniej niektóre prawdy nie są odwieczne"; "twórczość, a za nią wolność, kończy się ... tam, gdzie się zaczyna prawda". [...]

Odpowiedzieć na takie rozumowanie można, jak przypuszczam, w sposób następujący: widzieliśmy już w ustępie 3, że sąd, stwierdzający jakiś przedmiot, może być prawdziwy nie tylko wtedy co do czasu, kiedy ten przedmiot istnieje; skoro zaś tak, to z tego, że sąd, stwierdzający jakiś przedmiot przyszły, jest prawdziwy już obecnie, nie wynika bynajmniej, by dany przedmiot przyszły istniał już teraz. Przykład: przypuśćmy, że mogę «wolnym czynem» skończyć tę rozprawkę, którą obecnie piszę, lecz że mogę również (także «wolnym czynem») nie kończyć jej i wrzucić ją «do kosza» przed końcem; przypuśćmy dalej, że mogąc zrobić «wolnym czynem» i jedno i drugie, rozprawkę swoją «wolnym czynem» skończę; będzie tedy prawdą sąd, stwierdzający posiadanie przeze mnie cechy jej ukończenia; atoli wobec odwieczności wszelkiej prawdy — sąd ten jest w takim razie już obecnie prawdą; jest prawdą już dzisiaj, pomimo że nie istnieje jeszcze przedmiot, który sąd ten stwierdza, to znaczy posiadanie przeze mnie cechy ukończenia tej rozprawki: przedmiot ten jest przedmiotem przyszłym i, jako nieobecny w tej chwili, nie posiada w tej chwili, jak widzieliśmy w ustępie 2, żadnej cechy, a więc i cechy «istnienia». Tak więc przedmiot przyszły, posiadanie przeze mnie cechy ukończenia tej rozprawki, dopiero wtedy, gdy stanie się obecnym, będzie posiadał jakieś cechy, np. cechę «istnienia», to znaczy cechę, polegającą na tym, że sąd, stwierdzający ten przedmiot przyszły, jest prawdziwym; sąd ten natomiast jest prawdą już dzisiaj, pomimo że przedmiot, który ten sąd stwierdza, dzisiaj jeszcze nie istnieje, a zaistnieje dopiero w przyszłości. Żaden przedmiot przyszły nie istnieje w tej chwili, jako nieobecny, podobnie jak nie istnieje teraz, jako nieobecny, żaden przedmiot miniony; pomimo to — sądy stwierdzające przedmioty przeszłe i przyszłe, są i dzisiaj prawdami. Wypada stąd, że z tego, iż wszystkie sądy, a więc i sądy o przyszłości są prawdziwe już obecnie, nie wynika bynajmniej, by jakkolwiek przedmiot przyszły istniał już teraz; skoro zaś przyszłość w danej chwili nie istnieje, więc nie ma sformułowanej wyżej przeszkody do tego, by ktoś ten lub inny przedmiot przyszły «stworzył» «wolnym czynem». Jeżeli więc odwieczność wszelkich prawd nie prowadzi jeszcze bynajmniej do istnienia przyszłości już teraz, jeżeli przyszłość nie istnieje już dzisiaj, pomimo że dzisiaj już są prawdziwymi sądy, stwierdzające przyszłość — w takim razie odwieczność jakiejś prawdy nie zamyka jeszcze bynajmniej drogi do tego, by ktoś «stworzył» dopiero ten przedmiot, który dana odwieczna i wieczna prawda stwierdza. Skoro przyszłość jeszcze nie istnieje, nie stała się, skoro jej dotąd nie ma — nie ma pierwszego z cytowanych wyżej argumentów Kotarbińskiego na korzyść twierdzenia, że, jeżeli sądy, stwierdzające przyszłość, są już teraz prawdziwe, w takim razie wszelka twórczość jest zbyt cenna; jeżeli coś, czego się pragnie, jeszcze nie istnieje, w takim razie prawdziwość stwierdzającego to coś sądu nie czyni jeszcze bynajmniej zbyt cenną zmierzającą do stworzenia tego «wolnej twórczości».

Postaram się teraz rozwinąć rozumowanie Kotarbińskiego, tkwiące w drugim z cyto-

wanych wyżej jego argumentów przeciwko odwieczności prawdy.

Twórczość jest «wolną» tylko w takim razie, jeżeli, mogąc zrobić, aby coś było, mogą również postąpić w ten sposób, aby tego czegoś nie było; tylko w takim razie np. można mówić, że stworzę wolnym czynem jeszcze ustęp 9 tego «szkicu», jeżeli mogę zrobić tak, by ten ustęp powstał, ale mogę również uczynić, by go nie było; jeżeli więc, pisząc ustęp 9, zrobię tak dlatego, że tak «muszę» uczynić, że inaczej zrobić nie mogę, ustęp ten nie będzie mógł być uważany za wynik twórczości «wolnej»; ogólniej: jeżeli w jakiejś chwili t pewien przedmiot p cechę c posiadać «musi», nie posiadać jej «nie może» — w takim razie posiadanie przez przedmiot p w chwili t cechy c nie może być rezultatem wolnej twórczości; jeżeli jakiś przedmiot, który jest dla kogoś celem, być *musi*, wtedy jest zbyt dużą wszelką twórczość, zmierzająca do osiągnięcia tego celu, cel ten bowiem nie mogąc nie być, byłby i w takim razie, gdyby się nikt do jego powstania nie przyczyniał. Jeżeli już obecnie jest prawdą, że napiszę ustęp 9 niniejszego szkicu, w takim razie — na podstawie logicznej zasady sprzeczności — *musi* być już obecnie fałszem, *nie może* być prawdą, że ustępu 9 nie napiszę; podobnie — jeżeli już obecnie jest prawdą, że w jakiejś chwili t przedmiot p będzie posiadał cechę c , w takim razie *musi* być już obecnie fałszem, że w chwili t przedmiot p cechy c posiadać nie będzie; skoro zaś *musi* być fałszem, że ustępu 9 nie napiszę, skoro twierdzenie, że ustępu 9 nie napiszę, *nie może* być prawdą, jeżeli jest prawdą, że ustęp ten napiszę — w takim razie ustępu tego nie napisać *nie mogę*, gdybym bowiem *mógł* go nie napisać, w takim razie *mogłoby* być prawdą twierdzenie, że ustępu tego nie napiszę, a konsekwencja taka byłaby sprzeczna z ustalonym wyżej twierdzeniem, iż twierdzenie, że ustępu tego nie napiszę, prawdą być *nie może*. Inaczej jeszcze: skoro twierdzenie, że ustępu 9 nie napiszę, *nie może* być prawdą, jeżeli jest już teraz prawdą, że ustęp ten napiszę, w takim razie jeszcze dlatego *nie mogę* nie napisać ustępu 9, że nie mogę zrobić nic takiego, czego stwierdzenie osiągnięcia byłoby sprzeczne z jakimkolwiek sądem prawdziwym: *mógłbym* ustępu 9 nie napisać tylko w tym wypadku, gdyby twierdzenie, że go nie napiszę, nie było sprzeczne z żadnym prawdziwym sądem; tymczasem twierdzenie to jest sprzeczne z sądem, że ustęp 9 napiszę, o którym założyliśmy na początku, iż jest prawdziwy. Ogólniej: skoro *musi* być fałszem, że przedmiot p w chwili t cechy c posiadać nie będzie, skoro twierdzenie, że przedmiot p nie będzie posiadał w chwili t cechy c , prawdą być *nie może*, jeżeli jest prawdą, że przedmiot p będzie w chwili t cechę c posiadał — w takim razie przedmiot p cechy c w chwili t posiadać nie może, gdyby bowiem *mógł* ją posiadać, to *mogłoby* być prawdą twierdzenie, że przedmiot p cechy c w chwili t posiadać nie będzie, a konsekwencja taka byłaby sprzeczna z ustalonym wyżej twierdzeniem, iż twierdzenie, że przedmiot p w chwili t cechy c posiadać nie będzie, prawdą być *nie może*. Inaczej jeszcze: skoro twierdzenie, że przedmiot p nie będzie w chwili t posiadał cechy c , *nie może* być prawdą, jeżeli jest już teraz prawdą, że przedmiot p w chwili t posiadał cechy c , że nie może się dzieć nic takiego, czego stwierdzenie byłoby sprzeczne z jakimkolwiek sądem prawdziwym: przedmiot p *mógłby* nie posiadać cechy c w chwili t tylko w takim razie, gdyby twierdzenie, że jej wtedy posiadać nie będzie, nie było sprzeczne z żadnym prawdziwym sądem; tymczasem twierdzenie to jest sprzeczne z sądem, że przedmiot p będzie w chwili t posiadał cechę c , o którym założyliśmy na początku, że jest prawdziwy.

Doszliśmy więc do wniosku, że, jeżeli już obecnie jest prawdą, że napiszę ustęp

9 niniejszego «szkicu», w takim razie ustępu tego nie napisać *nie mogę*, inaczej — ustęp ten napisać *muszę*; skoro jednakże *muszę* napisać ten ustęp, to napiszę go niezależnie od tego, czy się moja «*wolna twórczość*» do tego przyczyni. Ogólniej: skoro przedmiot *p* *nie może* nie posiadać w chwili *t* cechy *c*, jeżeli jest już obecnie prawdą, że przedmiot *p* w chwili *t* cechę *c* posiadać będzie — w takim razie posiadana przez przedmiot *p* w chwili *t* cechy *c* nie potrzebują stwarzać: przedmiot ten będzie posiadał tę cechę w chwili *t* bez względu na to, czy tego zechce, czy nie zechce, czy będąc coś robił w tym celu, czy nie będąc; *jeżeli tedy prawda jest odwieczną, w takim razie wolna twórczość jest zhyteczną.*

Zdaje mi się, że, «rozwijając» w rozumowaniu powyższym drugi z argumentów Kotarbińskiego przeciwko odwieczności prawdy, nie sfalszowałem tendencji teoretycznych szanownego autora omawianej pracy: starałem się wziąć z tej pracy możliwie wszystko to, co mogłoby przemawiać na korzyść bronionego przez Kotarbińskiego stanowiska; pragnąłem, by stanowisko to utraciło w mojej interpretacji możliwie małą dawkę właściwej Kotarbińskiemu sugestywności wykładu, sugestywności, której — przy czytaniu jego rozprawy — doświadczałem na sobie samym. Trudno jest atoli referować «obiektywnie» cudze stanowiska teoretyczne; jeszcze trudniej — referować je w ten sposób, by nie zatracaly one w ręku referenta swej przekonującej siły; najtrudniej może — rozwijać w sposób przekonujący stanowiska takie, które się ma zwalczać za chwilę... A walczyć z teorią Kotarbińskiego można, jak przypuszczam, w sposób następujący:

Niewątpliwie ma Kotarbiński słuszość, twierdząc, że, jeżeli już obecnie jest prawdą, iż napiszę ustęp 9 niniejszego szkicu, w takim razie — *musi* być już obecnie fałszem, *nie może* być prawdą, że ustępu 9 nie napiszę: pozycja ta jest tak mocna, jak sama logiczna zasada sprzeczności. Nie są jednakże równie mocnymi konsekwencje, które chce wyprowadzić z tej pozycji autor "Zagadnienia istnienia przyszłości"; jak widzieliśmy wyżej, rozumowałby on tak: jeżeli *nie może* być prawdą, że ustępu 9 nie napiszę, w takim razie ustępu tego nie napisać *nie mogę*, gdybym bowiem *mógł* go nie napisać, w takim razie *mogłoby* być prawdą twierdzenie, że ustępu tego nie napiszę, tymczasem założenie orzeka, iż twierdzenie to prawdą być *nie może*.

Rozumowanie takie nie jest wystarczające: z tego, że *mogę* nie napisać ustępu 9, nie wynika bynajmniej, że *może* być prawdą twierdzenie, iż ustępu tego nie napiszę: druga z tych też wynikałaby z pierwszej tylko w takim razie, gdyby zaprzeczenie drugiej znajdowało się w sprzeczności z pierwszą tezą (w tym wypadku przyjęcie pierwszej tezy wymagałoby istotnie przyjęcia drugiej, nieprzyjęcie bowiem tej ostatniej pociągałoby za sobą z koniecznością nieuniknioną sprzeczność); teza, głosząca, że *może* być prawdą twierdzenie, iż ustępu 9 nie napiszę, wynikałaby z tezy, głoszącej, że *mogę* nie napisać tego ustępu, tylko w takim razie, gdyby zaprzeczenie pierwszej z tych tez, to znaczy sąd "twierdzenie, iż ustępu 9 nie napiszę, *nie może* być prawdą" znajdowało się w sprzeczności z sądem "*mogę* [nie] napisać ustępu 9". Dwa ostatnie sądy nie są atoli, rzecz prosta, jeszcze sprzeczne z sobą; nie są one bynajmniej dwoma takimi sądami, z których jeden przypisuje jakiemuś przedmiotowi taką cechę, której mu drugi odmawia: pierwszy z nich przypisuje pewną cechę pewnemu twierdzeniu, drugi — mnie samemu; gdyby ktoś chciał twierdzić, że sądy te, nie zawierając *jawnej* sprzeczności, mogą zawierać sprzeczność *ukrytą*, prowadząc do sprzeczności w konsekwencjach, to można by mu było odpowiedzieć, że twierdzenie takie wymagałoby dopiero *dowodu*: dopóki nikt *dowodu* takiego nie przedstawił, nie mamy

żadnego powodu do uznania dwóch powyższych sądów za sprzeczne, a tym samym musimy uważać za prostą a nieuzasadnioną dowolność — tezę, że gdybym *mógł* nie napisać ustępu 9, to *mogłoby* być prawdą twierdzenie, że ustępu tego nie napiszę. Skoro jednak z przypuszczenia, że *mogę* nie napisać ustępu 9, nie wynika bynajmniej, że *może* być prawdą twierdzenie, iż ustępu 9 nie napiszę (co byłoby sprzeczne z ustaloną już dawniej tezą, że twierdzenie to prawdą być *nie może*), w takim razie *jest całkowicie dowolne podtrzymywane przez Kotarbińskiego twierdzenie, że, jeżeli nie może być prawdą twierdzenie, iż ustępu odnośnego nie napiszę, to ustępu tego nie napisac nie mogę*.⁶

Do poparcia swego twierdzenia wystawia jednak szanowny logik jeszcze jeden argument: *nie mogę* zrobić nic takiego, czego stwierdzenie osiągnięcia jest sprzeczne z jakimś sądem prawdziwym; *nie mogę* więc nie napisać ustępu 9, albowiem sąd, stwierdzający, że ustępu tego nie napiszę, jest sprzeczny z sądem, iż ustęp ten napiszę, to znaczy z sądem, o którym założyliśmy na początku, iż jest prawdziwy.

I to rozumowanie jednak nie da się utrzymać — i ono posiada wyraźnie zarysowany charakter logicznej dowolności; przypuszczam, że nie sfalszuję intencji teoretycznych Kotarbińskiego, jeżeli rozwinę jego rozumowanie, posiadające charakter jakiegoś logicznego «skrótu», w sposób następujący: jeżeli sąd, stwierdzający, że coś zrobię, *nie może* być prawdą, to *nie mogę* tego zrobić; jeżeli sąd, stwierdzający, że coś zrobię jest sprzeczny z jakimś sądem prawdziwym, to *nie może* on być prawdą; a więc — na podstawie prostego sylogizmu warunkowego — jeżeli sąd, stwierdzający, że coś zrobię, jest sprzeczny z jakimś sądem prawdziwym, to zrobić tego czegoś *nie mogę*; wypada stąd, iż *nie mogę* nie napisać ustępu 9, albowiem sąd, stwierdzający, że go nie napiszę, jest sprzeczny z prawdziwym sądem, iż ustęp ten napiszę. Widzimy, że jedną z przesłanek tego rozumowania jest twierdzenie, iż *nie mogę* czegoś zrobić, o ile sąd, stwierdzający, że to zrobię, *nie może* być prawdą. Zaznaczyłem już wyżej, że przesłanka taka jest całkowicie dowolną; wypada stąd, iż jest również nieuzasadnionym wszelki wniosek, oparty na takiej przesłance; nie mamy więc żadnego powodu do uznania za udowodnione twierdzenia Kotarbińskiego, iż *nie mogę* zrobić tego, czego stwierdzenie osiągnięcia jest sprzeczne z jakimś prawdziwym sądem; skoro zaś tak, to z tego, iż twierdzenie, stwierdzające, że ustępu 9 nie napiszę, jest sprzeczne z sądem prawdziwym, nie wynika bynajmniej, że ustępu tego nie napisac *nie mogę*.

Wykazałem więc, jak mi się zdaje, że Kotarbiński nie udowodnił bynajmniej w swojej rozprawie, iż *nie mogę* czegoś nie zrobić w przyszłości, o ile sąd, że to zrobię, jest już teraz prawdą. Jeżeli zaś tak, to nie wykazał on również tego, że z odwieczności wszelkiej prawdy wynika niemożliwość i zbyteczność zrobienia czegoś «wolnym czynem» jak to miało wypadać z przytoczonego na początku niniejszego ustępu jego rozumowania.⁷

Odwieczność wszelkich prawd nie czyni więc bynajmniej zbyteczną wolnej twórczości.

9. ZAKOŃCZENIE.

Jestem już przy końcu swoich rozważań. Z rozważań tych wypadło, że «wolna twórczość» daje się — wbrew Kotarbińskiemu całkowicie pogodzić z odwiecznością prawdy. Gdybyśmy nie mieli innych argumentów na to, że «wolnej twórczości» być nie może, to nie zachwiałby nią z pewnością sam fakt, że nie można żadnej prawdy stworzyć. Tak więc — nawet zamiłowanie do «wolności» i «twórczości» nie może nam

przeszkodzić do występowania w tych czasach pogardy dla wszelkich «bezwzględników» i «absolutów» pod absolutystycznym hasłem: "Bezwzględna i niezmienna, nie dająca się zniszczyć ani stworzyć, odwieczna i wieczna prawda!"

Stanisław Leśniewski
Nowe Tury 1913 z. 10

Przypisy

1/ Zarzut Leśniewskiego jest możliwy do odparcia w następujący sposób. Istotnie, zgodnie z definicją "Istnienia" sam T. Kotarbiński nie istnieje, lecz istnieje Kotarbiński, będący np. autorem artykułu "Zagadnienie istnienia przyszłości" (jeśli w ten sposób, dość swobodnie, sparafrazujemy wyrażenie "przysługiwanie Kotarbińskiemu cechy napisania wspomnianego artykułu"). Przyjęcie takiej definicji "Istnienia" świadczy tylko o zmianie ontologii z reistycznej na faktualistyczną, równie dobrą, a może i nawet lepszą dla celów analizy problemu istnienia przyszłości.

2/ Zgodnie z definicją "Istnienia" Kotarbińskiego (x istnieje w $t \equiv x$ jest przedmiotem sądu prawdziwego w t), posiadanie przez Cezara cechy przejścia przez Rubikon istnieje dzisiaj, gdyż dzisiaj prawdziwe jest zdanie "Cezar przeszedł przez Rubikon". Nie ma powodu uważać, że tak zdefiniowane istnienie przysługuje przedmiotowi tylko w czasie, gdy ten przedmiot jest obecny, podobnie jak nie ma powodu sądzić, że np. cecha bycia przedmiotem wyobrażenia x -a przysługuje tylko przedmiotom terażniejszym (można przecież dzisiaj wyobrazić sobie Cezara). Argumentacja Leśniewskiego chybia więc celu: można odpowiedzialnie twierdzić, że fakty przeszłe istnieją zawsze.

3/ Leśniewski traktuje termin "sąd" jako równoznaczny ze słowem "wypowiedź". Współcześnie przyjęło się przez "sąd" (*resp.* "zdanie") rozumieć "sąd w sensie logicznym" czyli pewien abstrakt. Ponieważ abstrakty są pozaczasowe, przysługiwanie cechy prawdziwości nie mogłoby być w takim wypadku czasowo zrelatywizowane.

4/ Podana argumentacja na rzecz tezy o wieczności prawdy, podobnie jak zamieszczona w ustępie 5 argumentacja za jej odwiecznością, obarczona jest istotnym mankamentem. Autor zakłada mianowicie następującą wersję zasady sprzeczności: jeżeli zdanie " p " jest prawdziwe w chwili t , to sprzeczne z nim zdanie "nie- p " jest fałszywe z a w s z e. Można jednak uznawać zasadę sprzeczności w słabszej wersji: jeśli zdanie " p " jest prawdziwe w t , to zdanie "nie- p " jest fałszywe w t . Podany dowód wtedy upada. Jednakże za tezę o wieczności i odwieczności prawdy można argumentować inaczej, podważając w ogóle konieczność relatywizacji czasowej prawdziwości zdań. W tym celu należy skorzystać z definicji zdania prawdziwego:

Zdanie "Przedmiot P ma ma w czasie t cechę c " jest prawdziwe w $t \equiv$ przedmiot P ma w t cechę c .

Widać, że relatywizacja do momentu czasowego t , występująca w *definiendum*, znika w *definiensie*, co pokazuje, że jest ona jedynie nieistotnym ornamentem stylistycznym. Warto może nadmienić, że złudzeniu o konieczności relatywizacji prawdy do czasu uległ również J. Łukasiewicz (por. pracę "O determinizmie").

5/ Są to tzw. wyrażenia okazjonalne.

6/ Do podanego rozumowania Leśniewskiego prawdopodobnie zakradł się błąd. Wbrew temu, co pisze autor, zdanie "mogę nie napisać ustępu 9" nie tylko logicznie pociąga zdanie "może być prawdą, że ustępu 9 nie napiszę", lecz jest z nim równoważne (gdyż na mocy definicji prawdziwości, zdanie "nie napiszę ustępu 9" znaczy tyle samo, co "jest prawdą, że nie napiszę ustępu 9"). Mankament ten można próbować usunąć następująco. W rozumowaniu Kotarbińskiego chodzi o wykazanie, że przy założeniu tezy o odwieczności prawdy, żaden sąd o postaci " x może stworzyć, że p " nie będzie prawdziwy. Niech sąd " p " znaczy "ustęp 9 został napisany". Z tego, że sąd ten jest zawsze prawdziwy wynika, że (a) nie mogło być tak, żeby sąd "ustęp 9 nie zostanie napisany" był prawdziwy. Kotarbiński uważa, że pociąga to tezę (b) "Leśniewski nie może nie napisać ustępu 9", a zatem (wobec

abstrakcyjności "możliwości") tezę " Leśniewski nie może (czyżym wolnym) napisać ustępu 9". Jak ~~widać~~, przejście od (a) do (b) może być już kwestionowane.

7/ Być może błąd Kotarbińskiego polegał na pomyleniu dwóch, rozróżnionych zresztą przez siebie ~~wcześniej~~ znaczeń terminu "istnieć" — z tego, że istnienie w sensie (1) jest odwieczne, wywnioskował ~~złytnie~~, że nie można spowodować, aby coś zaczęło istnieć w sensie (2) (tzn. być obecne).

Tomasz Bigaj

O DETERMINIZMIE [1922-1946]

Streszczenie

Przez "determinizm" autor rozumie pogląd, zgodnie z którym: jeśli A jest b w chwili t_0 , to jest prawdą w każdej chwili wcześniejszej od t_0 , że A jest b . W artykule przytoczone są dwa najbardziej znane sposoby argumentacji na rzecz tej tezy i wykazana jest ich niepoprawność.

Przesłanki pierwszego rozumowania stanowią: definicja "przyczyny" i "skutku" (1) i zasada przyczynowości (2).

(1) Fakt F_1 , zachodzący w chwili t_1 , jest przyczyną faktu F_2 , zachodzącego w chwili t_2 , a fakt F_2 skutkiem faktu F_1 , gdy chwila t_1 jest wcześniejsza od chwili t_2 ($t_1 < t_2$) i fakty F_1 , F_2 są ze sobą powiązane znanymi prawami tak, że ze zdania stwierdzającego zajście faktu F_1 możemy wywnioskować zdanie stwierdzające zajście faktu F_2 .

(2) Każdy fakt F_1 , zachodzący w chwili t_1 , ma swoją przyczynę w pewnym fakcie F_2 , zachodzącym w chwili $t_2 < t_1$. Ponadto, w każdej chwili t_3 wcześniejszej od t_1 i późniejszej od t_2 ($t_2 < t_3 < t_1$), zachodzi fakt F_3 będący jednocześnie przyczyną faktu F_1 i skutkiem faktu F_2 . Z obu tych przesłanek wynika, iż:

(3) Każdy fakt F_1 , zachodzący w chwili t_1 , jest poprzedzany przez nieskończenie liczny ciąg faktów ... F_n ... F_1 , zachodzących odpowiednio w chwilach ... t_n ... t_1 , uporządkowanych przez relację przyczynowo-skutkową i będących przyczynami F_1 .

Stąd zwykle wyciąga się wniosek, że:

(4) W dowolnej chwili wcześniejszej od t_1 , zajście faktu F_1 (a więc np. to, że A jest b) jest już zdeterminowane (czyli jest już prawdą, że A jest b).

Wniosek ten jest postulowaną tezą determinizmu.

Przesłankami drugiego rozumowania są dwa spostrzeżenia:

(1') W dowolnej chwili t istnieje przyczyna tego, że A jest b , lub w dowolnej chwili t istnieje przyczyna tego, że A nie jest b .

(2') Jeśli w dowolnej chwili t istnieje przyczyna tego, że A nie jest b , to A nie jest b .

Z tych przesłanek, przy pomocy przekształceń logicznych (prawa " $(p \vee q) \equiv (\sim q \rightarrow p)$ " zastosowanego do (1'), prawa " $(p \rightarrow q) \equiv (\sim q \rightarrow \sim p)$ " zastosowanego do (2') i prawa przechodności implikacji) otrzymujemy wniosek:

(3') Jeśli A jest b , to w dowolnej chwili t (a więc w szczególności w chwili wcześniejszej od t_0) istnieje przyczyna tego, że A jest b — czyli w chwili wcześniejszej od t_0 już prawdą, że A jest b . Wniosek ten jest postulowaną tezą determinizmu.

Zauważmy, że przesłanka (1') ma schematu zasady wyłączonego środka (alternatywa nie łączy tu zdań sprzecznych ze sobą), ale opiera się na wniosku (4) z rozumowania pierwszego. Wystarczy więc obalić rozumowanie pierwsze, aby obalić też drugie. W tym celu autor stwierdza, iż mogą istnieć nieskończenie liczne ciągi faktów uporządkowanych przez relację przyczynowo-skutkową, mające ograniczenie dolne, tzn. ciągi, dla których można wskazać taką chwilę t , że ciąg ten w tej chwili jeszcze się nie rozpoczął. Innymi słowy, w chwili t fakt F_1 poprzedzany przez nieskończenie liczny ciąg faktów ... F_n ... F_1 nie jest jeszcze zdeterminowany. W związku z tym, nie jest uzasadnione przejście od

wniosku (3) do wniosku (4) w rozumowaniu pierwszym, co obala to rozumowanie.

W konkluzji autor stwierdza, że — przynajmniej na gruncie przedstawionych typów argumentacji — teza determinizmu nie jest dostatecznie uzasadniona.

Anna Lissowska

1. Starym zwyczajem akademickim rektor rozpoczyna rok szkolny wykładem inauguracyjnym. W wykładzie tym winien wypowiedzieć swe *credo* naukowe i dać syntezę swych badań.

Synteza badań filozoficznych jest system filozoficzny, wszechstronny pogląd na świat i na życie. Systemu takiego dać nie potrafię: nie wierzę bowiem, by można dziś stworzyć system filozoficzny, który by spełniał wymagania metody naukowej.

Zaliczam się mianowicie wraz z kilku towarzyszami pracy do szczupłego dziś jeszcze grona tych filozofów i matematyków, którzy za przedmiot lub podstawę swych badań obrali *logikę matematyczną*. Wielki matematyk i filozof [G.W.] Leibniz dał początek tej nauce; ale próby jego na tym polu poszły w zapomnienie, tak że w połowie XIX wieku [...] [G.] Boole stał się drugim twórcą logiki matematycznej. W naszych czasach [...] [G.] Frege w Niemczech, [...] [Ch. S.] Peirce w Ameryce i [...] [B.] Russell w Anglii byli najwybitniejszymi przedstawicielami tej nauki.

W Polsce uprawa logiki matematycznej wydała owoce obfitsze i cenniejsze niż w wielu innych krajach. Powstały u nas systemy logiczne, nie tylko o wiele doskonalsze od logiki tradycyjnej, ale i doskonalsze od dotychczasowych systemów logiki matematycznej. Zrozumieliśmy może lepiej od innych, co to jest system dedukcyjny i jak należy takie systemy budować. Uświadomiliśmy sobie pierwsi związek logiki matematycznej ze starożytnymi systemami logiki formalnej. Przede wszystkim zaś osiągnęliśmy *miarę ścisłości naukowej*, przewyższającą o wiele dotychczasowe wymagania.

Wobec tej nowej miary nie ostała się niezrównana, jak dotychczas mniemano, ścisłość nauk matematycznych. Stopień ścisłości, wystarczający matematykom, nam już nie wystarcza. Wymagamy, by każda gałąź matematyki była poprawnie zbudowanym systemem dedukcyjnym. Chcemy wiedzieć, na jakich aksjomatach opiera się każdy taki system i jakie zakłada reguły wnioskowania. Żądamy, by dowody były przeprowadzone zgodnie z regułami, by były zupełne i dawały się sprawdzić mechanicznie. Nie zadowolają nas natomiast zwykłe dowodzenia matematyków, które zaczynają się zazwyczaj «od środka», pełne są luk i odwołują się ustawicznie do intuicji. Jeśli tedy matematyka nie wytrzymała próby, gdy przyłożyliśmy do niej nową miarę ścisłości, jakże wytrzymają tę próbę inne nauki, mniej doskonałe od matematyki? Jakże ostanie się filozofia, w której tak często fantastyczna spekulacja przytłumiła metodyczne badanie?

Gdy z miarą ścisłości, stworzoną przez logikę matematyczną, zbliżamy się do wielkich systemów filozoficznych Platona czy Arystotelesa, [R.] Kartezjusza czy [B.] Spinozy, [I.] Kanta czy też [G.W.F.] Hegla, to systemy te rozpadają się nam w rękach niby domki z kart. Zasadnicze pojęcia w nich są niejasne, najważniejsze twierdzenia są niezrozumiałe, rozumowania i dowody są nieścisłe: teorie zaś logiczne, które tak często leżą na dnie tych systemów, są prawie wszystkie błędne. Filozofię trzeba odbudować od podstaw, tchnąc w nią metodę naukową i oprzeć ją o nową logikę. O pokonaniu tych zdań nie może marzyć

jednostka: będzie to praca pokoleń i umysłów, o wiele potężniejszych niż te, jakie kiedykolwiek dotąd zjawily się na ziemi.

2. Takie jest moje *credo* naukowe. Nie mogąc dać systemu filozoficznego, spróbuję jednakowoż dotknąć w tym wykładzie pewnego zagadnienia, którego nie powinna pominąć żadna synteza filozoficzna, a które łączy się ściśle z moimi badaniami logicznymi. Wyznam z góry, że i tego zagadnienia nie potrafię we wszystkich szczegółach ująć z tą ścisłością naukową, jakiej sam od siebie wymagam. Jest to tylko próba bardzo niedoskonała, z której może ktoś kiedyś skorzystać, wnosząc na tych prymitywnych dociekania-
niach syntezę ściślejszą i dojrzalszą,

Chcę mówić o determinizmie. Rozumiem przez determinizm coś więcej aniżeli pogląd nie uznający wolności woli. Co zaś rozumiem, wyjaśnię wprzód na przykładzie:

Wczoraj w południe Jan spotkał się z Pawłem na rynku Starego Miasta w Warszawie. Fakt wczorajszego spotkania się dziś już nie istnieje. A jednak ów fakt wczorajszy nie jest dziś tylko złudzeniem, lecz jakąś cząstką rzeczywistości, z którą i Jan, i Paweł muszą się liczyć. Obaj pamiętają wczorajsze spotkanie. Istnieją w nich dzisiaj skutki czy ślady tego spotkania. Każdy z nich mógłby zaprzysiąc przed sądem, że wczoraj w południe widział drugiego na rynku Starego Miasta w Warszawie.

Opierając się na tych danych, powiadam: "*prawdą* jest w każdej chwili dnia dzisiejszego, że wczoraj w południe Jan spotkał się z Pawłem na rynku Starego Miasta w Warszawie". Mówiąc tak, nie mam na myśli, że w każdej chwili dnia dzisiejszego prawdziwe jest *zdanie* tej treści: zdanie takie bowiem może wcale nie istnieć, jeśli go nikt nie wypowie ani nie pomyśli. Zwrotu: "*prawdą* jest w chwili *t*, że *p*", przy czym przez "*chwile*" rozumiem nierozciągly punkt czasowy, a przez "*p*" jakiegokolwiek zdanie o faktach, używam w zastępstwie powiedzenia: "jest tak w chwili *t*, że *p*". Tego ostatniego powiedzenia nie umiem na razie zanalizować.

Wierzmy, że co się stało, odstać się nie może. *Facta infecta fieri non possunt*. Co raz było prawdą, pozostanie prawdą na zawsze. Wszelka prawda jest wieczna. Zdania te zdają się być intuicyjnie pewne. Wierzmy więc, że jeśli jakiś przedmiot *A* jest *b* w chwili *t*, to prawdą jest w każdej chwili *późniejszej* od *t*, że *A* jest *b* w chwili *t*. Jeśli wczoraj w południe Jan spotkał się z Pawłem na rynku Starego Miasta w Warszawie, to prawdą jest w każdej chwili, *późniejszej* od wczorajszego południa, że wczoraj w południe Jan spotkał się z Pawłem na rynku Starego Miasta w Warszawie.

Nasuwa się pytanie: czy i w każdej chwili, *wcześniejszej* od wczorajszego południa, prawdą było, że wczoraj w południe Jan spotkał się z Pawłem na rynku Starego Miasta w Warszawie? Czy było to prawdą przedwczoraj i przed rokiem, i w chwili urodzenia się Jana, i w każdej chwili przed urodzeniem się jego? Czy wszystko, co się kiedyś stanie i kiedyś będzie prawdą, jest już dziś prawdą i było nią od wieków? Czy wszelka prawda jest odwieczna?

Tu nas już intuicja zawodzi. Zagadnienie staje się spornym. Determinista potwierdzi te pytania, indeterminista in zaprzeczy. *Przez determinizm bowiem rozumiem pogląd, który głosi, że jeśli *A* jest *b* w chwili *t*, to prawdą jest w każdej chwili *wcześniejszej* od *t*, że *A* jest *b* w chwili *t*.*

Kto wyznaje taki pogląd, nie może traktować przyszłości inaczej niż przeszłości. Skoro

wszystko, co kiedyś się stanie i kiedyś będzie prawdą, jest już dziś prawdą i było nią od wieków, to przyszłość jest tak samo ustalona jak przeszłość. Tylko jeszcze nie nadeszła. Determinista spogląda na fakty, dziejące się w świecie, jak na potworny dramat filmowy, sporządzony gdzieś we wszechświatowej wytwórni. Jesteśmy w środku przedstawienia, i choć każdy z nas jest nie tylko widzem, lecz i aktorem dramatu, to jednak końca filmu nie znamy. Ale ten koniec *jest*, istnieje od początku przedstawienia, bo cały film jest od wieków gotowy. W filmie tym ustalone są z góry wszystkie role nasze, wszystkie nasze przygody i koleje życiowe, wszystkie decyzje nasze i złe, i dobre czyny, i przewidziany jest moment śmierci twojej i mojej. W dramacie wszechświatowym odgrywamy tylko rolę marionetek. Nie pozostaje nam nic innego, jak przyglądać się widowisku i czekać cierpliwie końca.

Dziwny to pogląd i zgoła nie oczywisty. A jednak znane są od dawna dwa argumenty o wielkiej sile przekonywującej, które zdają się przemawiać na rzecz determinizmu. Jeden z nich, pochodzący od Arystotelesa, opiera się na logicznej zasadzie wyłączonego środka, drugi, znany już stoikom, na fizycznej zasadzie przyczynowości. Postaram się te dwa argumenty, jakkolwiek trudne i suche, wyłożyć jak najprzystępniej.

3. Dwa zdania, z których jedno jest zaprzeczeniem drugiego, nazywamy *sprzecznymi*. Po przykład sięgam do Arystotelesa. Sprzeczne są zdania: "jutro odbędzie się bitwa morska" i "jutro nie odbędzie się bitwa morska". Zdań sprzecznych dotyczą dwie słynne zasady, pochodzące od Arystotelesa: zasada wyłączonej sprzeczności i zasada wyłączonego środka. *Zasada wyłączonej sprzeczności* orzeka, że dwa zdania sprzeczne nie są razem prawdziwe, czyli że jedno z nich musi być fałszywe. Tej ważnej zasady, którą Arystoteles, a za nim liczni myśliciele uważają za najgłębszą ostoję naszego myślenia, nie będziemy dalej tykali. Obchodzi nas tutaj *zasada wyłączonego środka*. Orzeka ona, że dwa zdania sprzeczne nie są razem fałszywe, a więc że jedno z nich, albo pierwsze, albo drugie, musi być prawdziwe. Albo odbędzie się jutro bitwa morska, albo się nie odbędzie. *Tertium non datur*. Między członami tej alternatywy nie ma nic w środku, nie ma nic trzeciego, co będąc prawdą obalaloby oba te człony. Bywa wprawdzie niekiedy, gdy dwóch się spiera i jeden nazywa białym to, co drugi uważa za czarne, że obaj się mylą, a szczerą prawdą leży gdzieś w pośrodku. Ale nazywać coś białym i uważać to coś za czarne, to jeszcze nie sprzeczność: sprzeczne byłyby zdania, że to samo *jest* białe i że *nie jest* białe. Tu prawda nie może leżeć w środku poza tymi zdaniami, lecz musi przylgnąć do jednego z nich.

Skoro tak jest i Piotr powie dzisiaj, by wrócić znów do przykładu z życia codziennego: "Jan będzie jutro w południe w domu", a Paweł mu zaprzeczy mówiąc: "Jan nie będzie jutro w południe w domu", to jeden z nich powiedział prawdę. Który, o tym możemy dziś jeszcze nie wiedzieć, ale dowiemy się, idąc jutro w południe do Jana. Gdy zastaniemy go w domu, to Piotr powiedział dziś prawdę, gdy Jan wyszedł z domu, to prawdę powiedział dziś *Paweł*.

Tak więc albo dzisiaj już jest prawdą, że Jan będzie jutro w południe w domu, albo już dzisiaj jest prawdą, że Jan nie będzie jutro w południe w domu. I nie tylko dzisiaj, ale w dowolnej chwili t , jeśli kto wypowie zdanie " p ", a kto inny mu przecząc wypowie zdanie " $\text{nie-}p$ ", to jeden z nich w chwili t wypowiedział prawdę. Bo albo " p " jest prawdą, albo " $\text{nie-}p$ ". I wszystko jedno, czy zdania te zostały naprawdę powiedziane, czy też nikt nawet

o nich nie pomyślał: natura rzeczy zdaje się być taka, iż prawdą jest w chwili t , że p , lub prawdą jest w chwili t , że $\text{nie-}p$. Alternatywa ta zdaje się być intuicyjnie prawdziwa. W zastosowaniu do naszego przykładu przybiera ona następującą postać:

(a) *Prawdą jest w chwili t , że Jan będzie jutro w południe w domu, lub prawdą jest w chwili t , że Jan nie będzie jutro w południe w domu.*

Zapamiętajmy sobie to zdanie jako pierwszą przesłankę naszego rozumowania.

Druga przesłanka nie opiera się na żadnej znanej zasadzie logicznej. Ogólnie można ją ująć w formę następnego okresu warunkowego: "Jeśli prawdą jest w chwili t , że p , to p ". W okresie tym " p " może oznaczać dowolne zdanie, zarówno twierdzące, jak przeczące. Kładąc za " p " zdanie przeczące: "Jan nie będzie jutro w południe w domu", otrzymujemy:

(b) *Jeśli prawdą jest w chwili t , że Jan nie będzie jutro w południe w domu, to Jan nie będzie jutro w południe w domu.*

Przesłanka ta zdaje się być także intuicyjnie prawdziwa. Bo jeśli w pewnej, dowolnej zresztą, chwili, np. teraz, prawdą jest, że Jan nie będzie jutro w południe w domu, wiemy bowiem, że właśnie wyjechał daleko na długo, to nie ma po co zachodzić jutro do Jana: na pewno nie zastaniemy go w domu.

Obie przesłanki przyjmujemy bez dowodu jako intuicyjnie pewne. Na nich wspiera się teza determinizmu, której wywód przeprowadzimy jak najściślej zgodnie z tak zwaną teorią dedukcji [...]

4. Wiemy dziś dzięki logice matematycznej, że podstawowym systemem logicznym jest nie ubogi fragment *logiki nazw*, zwany sylogistyką Arystotelesa, lecz nierównie ważniejsza od sylogistyki *logika zdań*. Prawami tej logiki Arystoteles posługiwał się intuicyjnie: systematycznie rozbudowali ją stoicy z Chryzypem na czele. W naszych czasach stworzył logikę zdań w doskonałej niemal postaci aksjomatycznej [...] Frege w r. 1879, odkrył ją niezależnie od Fregego i wzbogacił w nowe metody i tezy [...] Peirce w r. 1895, a pod nazwą "teorii dedukcji" postawił ją na czele matematyki i logiki oraz rozpowszechnił jej znajomość w świecie naukowym [...] Russell w r. 1910.

Teoria dedukcji powinna stać się tak powszechnie znaną, jak znana jest elementarna arytmetyka. Obejmuje bowiem najważniejsze sposoby wnioskowania, stosowane w nauce i życiu. Uczy nas, jak używać poprawnie tak pospolitych wyrazów, jak "nie", "i", "lub", "jeśli-to". Z trzema sposobami wnioskowania, objętymi przez teorię dedukcji, zapoznamy się w toku obecnego wywodu. Wywód ten rozpoczniemy od przesłanki drugiej.

Przesłanka ta jest okresem warunkowym kształtu "jeśli α , to $\text{nie-}\beta$ ", przy czym " α " oznacza zdanie "prawdą jest w chwili t , że Jan nie będzie jutro w domu w południe", a " β " oznacza zdanie "Jan będzie jutro w południe w domu". W przesłance występuje zaprzeczenie zdania " β ", czyli zdanie " $\text{nie-}\beta$ ": "Jan nie będzie jutro w południe w domu". W myśl teorii dedukcji z przesłanki "jeśli α , to $\text{nie-}\beta$ " wynika wniosek "jeśli β , to $\text{nie-}\alpha$ ". Skoro bowiem " α " pociąga za sobą " $\text{nie-}\beta$ " to " α " i " β " wykluczają się nawzajem, a więc " β " pociąga za sobą " $\text{nie-}\alpha$ ". Zgodnie z tym sposobem wnioskowania przekształcimy przesłankę (b) na zdanie:

(c) *Jeśli Jan będzie jutro w południe w domu, to nie jest prawdą w chwili t , że Jan nie będzie jutro w południe w domu.*

Przejdźmy do pierwszej przesłanki: jest to alternatywa kształtu " γ lub α ", przy czym

nego, mogą ze zdania stwierdzającego fakt pierwszy wywnioskować zdanie stwierdzające fakt drugi.

Z definicji przyczyny wynika, że stosunek przyczynowy jest przechodni. To znaczy, że jakiegokolwiek fakty F , G i H weźmiemy pod uwagę, jeśli F jest przyczyną G i G jest przyczyną H , to F jest przyczyną H .

Przez *zasadę przyczynowości* rozumiem zdanie, które orzeka, że każdy fakt G , dziejący się w chwili t , ma swą przyczynę w pewnym fakcie F , dziejącym się w chwili s wcześniejszej od t , przy czym w każdej chwili późniejszej od s a wcześniejszej od t dzieją się fakty, będące zarazem skutkami F i przyczynami faktu G .

W wyjaśnieniach tych starałem się uchwycić następujące intuicje: fakt będący przyczyną dzieje się wcześniej od faktu będącego skutkiem. Naprzód naciskam guzik, potem odzywa się dzwonek, choćby się nam zdawało, że oba fakty dzieją się jednocześnie. Jeśli istnieje fakt będący przyczyną czegoś, to niezawodnie nastąpi po nim fakt będący skutkiem tej przyczyny. Jeśli naciśnę guzik, to odezwie się dzwonek. Z przyczyny bowiem można wywnioskować skutek, a tak jak prawdziwy jest wniosek, gdy prawdziwe są jego przesłanki, tak samo musi istnieć skutek, gdy istnieją jego przyczyny. Nic nie dzieje się bez przyczyny. Dzwonek «sam z siebie» nie zadzwoni. Stać się to może tylko wskutek faktów wcześniejszych. W zbiorze następujących po sobie faktów, uporządkowanych wedle stosunku przyczynowego, nie ma ani luk, ani skoków. Od chwili naciśnięcia guzika do chwili odezwania się dzwonka dzieją się ustawicznie fakty, z których każdy jest skutkiem naciśnięcia guzika i zarazem przyczyną odezwania się dzwonka, przy czym każdy wcześniejszy z tych faktów jest przyczyną każdego późniejszego.

6. Po tych wyjaśnieniach, argument, wywodzący tezę determinizmu z zasady przyczynowości, stanie się może zrozumialszym. Załóżmy, że w chwili t , dzieje się pewien fakt F : np. Jan jest w domu w chwili jutrzejszego południa. Fakt F ma swą przyczynę w pewnym fakcie F_1 , dziejącym się w chwili t_1 , wcześniejszej od t . Fakt F_1 ma znowu swą przyczynę w pewnym fakcie F_2 , dziejącym się w chwili t_2 , wcześniejszej od t_1 . Ponieważ według zasady przyczynowości każdy fakt ma swą przyczynę w pewnym fakcie wcześniejszym, przeto rozważanie to można powtarzać bez końca. Otrzymujemy tedy nieskończony ciąg faktów, idących wstecz:

in inf. ← ..., F_n , F_{n-1} , ..., F_2 , F_1 , F ,

bo dziejących się w coraz to wcześniejszych chwilach:

in inf. ← ..., t_n , t_{n-1} , ..., t_2 , t_1 , t .

W ciągu tym każdy fakt wcześniejszy jest przyczyną każdego późniejszego, bo stosunek przyczynowy jest przechodni. Ponadto, skoro fakt F_n , dziejący się w chwili t_n , jest przyczyną faktu F , dziejącego się w chwili t , to według zasady przyczynowości w każdej chwili, późniejszej od t_n , a wcześniejszej od t , dzieją się fakty będące zarazem skutkami faktu F_n i przyczynami faktu F . Wszystkich tych faktów w ciąg ustawić nie możemy, bo jest ich nieskończenie wiele, a tylko niektóre z nich wyróżniamy jako F_{n-1} , F_1 , F .²

Dotąd zdaje się być wszystko w porządku, teraz następuje najważniejsza część argumentu. Determinista byłby skłonny tak dalej rozumować:

Ponieważ ciąg coraz wcześniejszych faktów, będących przyczynami faktu F , jest nieskończony, przeto w każdej chwili wcześniejszej od t , a więc i w chwili *teraźniejszej*

i w każdej chwili przeszłej, dzieje się jakiś fakt będący przyczyną faktu F . Jeśli więc faktem jest, że Jan będzie jutro w południe w domu, to już dzisiaj istnieje przyczyna tego faktu, jak istnieje w każdej zresztą chwili wcześniejszej od jutrzejszego południa: skoro zaś istnieje lub istniała przyczyna, to niezawodnie istnieć będą i wszystkie skutki tej przyczyny. Już dzisiaj zatem jest prawdą, że Jan będzie jutro w południe w domu, i było to prawdą od wieków. Mówiąc ogólnie, jeśli A jest b w chwili t , to prawdą jest w każdej chwili wcześniejszej od t , że A jest b w chwili t , albowiem w każdej chwili wcześniejszej od t istnieją przyczyny tego faktu. Teza determinizmu byłaby udowodniona na mocy zasady przyczynowości.

Oto dwa najsilniejsze argumenty, jakie można przytoczyć w obronie determinizmu. Czy mamy się tym argumentom poddać? Czy mamy wierzyć, że wszystko w świecie dzieje się z konieczności, a wszelki czyn wolny i twórczy jest tylko złudzeniem, czy też mamy odrzucić zasadę przyczynowości wraz z zasadą wyłączonego środka?

7. Są dwa słynne labirynty, pisał Leibniz, w których często gubi się nasz rozum: jednym z nich — to zagadnienie wolności i konieczności, drugim — problemat ciągłości i nieskończoności. Pisząc tak, Leibniz nie domyślał się, że te dwa labirynty tworzą jedną całość, a wolność, o ile jest, ukrywa się w jakimś zakątku nieskończoności.

Istotnie, nie byłoby wolności, gdyby w każdej chwili istniały przyczyny wszystkich faktów, jakie się kiedykolwiek zdarzą. Na szczęście zasada przyczynowości nie zmusza nas do przyjęcia tej konsekwencji. Przychodzą nam z pomocą nieskończoność i ciągłość.

Argument opierający tezę determinizmu na zasadzie przyczynowości jest błędny. Nie jest bowiem prawdą, że jeśli Jan jest w domu w chwili jutrzejszego południa, to nieskończony ciąg przyczyn tego faktu musi dosięgać chwili teraźniejszej i każdej chwili przeszłej. Ciąg ten może mieć swą granicę dolną w chwili, która jest późniejsza od teraźniejszej, a więc jeszcze nie nadeszła. Wynika to w sposób oczywisty z następujących rozważań:

Wyobraźmy sobie czas jako linię prostą i pewien odcinek czasowy przyporządkujemy przedziałowi $(0,1)$ linii liczbowej. Załóżmy, że chwili teraźniejszej odpowiada punkt 0, pewien fakt przyszedł dzieje się w chwili 1, a przyczyny tego faktu dzieją się w chwilach, wyznaczonych przez liczby rzeczywiste większe od $1/2$. Wtedy ciąg przyczyn jest nieskończony, i początku, czyli pierwszej przyczyny, nie posiada. Ta pierwsza bowiem przyczyna musiałaby się dziać w chwili, odpowiadającej najmniejszej liczbie rzeczywistej większej od $1/2$, a takiej liczby *nie ma*: nie ma nawet najmniejszej liczby *wymiernej* większej od $1/2$. W zbiorze liczb rzeczywistych, a tak samo w zbiorze liczb wymiernych uporządkowanych według wielkości, nie ma dwóch liczb bezpośrednio po sobie następujących, czyli sąsiadujących z sobą: między każdymi dwiema liczbami znajduje się trzecia, a więc znajduje się ich nieskończenie wiele. Tak samo nie ma dwóch chwil następujących bezpośrednio po sobie, czyli sąsiadujących z sobą: między każdymi dwiema chwilami znajduje się trzecia, a więc znajduje się ich nieskończenie wiele. W rozpatrywanym przez nas ciągu każdy fakt ma, zgodnie z zasadą przyczynowości, swą przyczynę w jakimś fakcie wcześniejszym, i ciąg tych przyczyn jest nieskończony, ale ma swą granicę dolną w chwili $1/2$, która jest późniejsza od chwili teraźniejszej 0 i jeszcze nie nadeszła. Granicy tej ów ciąg przyczyn nie może przekroczyć, a więc nie może dosięgnąć chwili teraźniejszej.³

Dowodzenie to wykazuje, że mogą istnieć nieskończone ciągi przyczynowe, które się

jeszcze nie zaczęły, lecz całkowicie leżą w przyszłości. Pogląd taki jest nie tylko logicznie możliwy, ale i realnie zdaje się być ostrożniejszym od zdania, iż każdy najdrobniejszy nawet fakt przyszły ma swe przyczyny, działające od początku świata. Nie wątpię bynajmniej, że pewne fakty przyszłe mają swe przyczyny już dzisiaj i miały je od wieków. Zjawiska na niebie, zaćmienia słońca lub księżyca, astronomowie przewidują na wiele lat z góry co do minuty i sekundy, opierając się na obserwacjach i prawach ruchów ciał niebieskich. Ale że ta a ta mucha, która dziś jeszcze wcale nie istnieje, zabrzęczy mi nad uchem w samo popołudnie dnia 7 września roku następnego, tego nikt dzisiaj przewidzieć nie zdoła, a zdanie, że to przyszłe zachowanie się owej przyszłej muchy ma już dziś swe przyczyny i miało je od wieków, zdaje się być raczej fantazją aniżeli twierdzeniem, mającym choćby cień uzasadnienia naukowego.

Upada tedy argument oparty na zasadzie przyczynowości. Można być głęboko przeświadczonym, że nic nie dzieje się bez przyczyny i że każdy fakt ma swą przyczynę w jakimś fakcie wcześniejszym, a jednak nie być deterministą. Pozostaje nam do rozpatrzenia argument oparty na zasadzie wyłączonego środka.

8. Argument ten, jakkolwiek niezależny od poprzedniego, staje się jednak dopiero wtedy naprawdę zrozumiałym, gdy przyjmiemy, że każdy fakt ma swe przyczyny istniejące od wieków. Wyjaśnię to znowu na naszym przykładzie życia codziennego. Załóżmy, że Jan będzie jutro w południe w domu. Przyjmując odwieczne istnienie przyczyn wszystkich faktów, musimy uznać, że w chwili obecnej istnieje przyczyna jutrzejszej bytności Jana w domu. Prawdą jest zatem w chwili obecnej, czyli *jest* tak w chwili obecnej, że Jan będzie jutro w południe w domu. To niezbyt jasne powiedzenie: "jest tak w chwili t , że p ", którego nie umiałem poprzednio zanalizować, ma teraz dla zdań " p ", stwierdzających fakty przyszłe, sens całkiem zrozumiały. Jest tak w chwili obecnej, że Jan będzie jutro w południe w domu, znaczy, że istnieje w chwili obecnej fakt, będący przyczyną jutrzejszej bytności Jana w domu, a w przyczynie tej zawiera się ów przyszły skutek w podobny sposób, jak wniosek w przesłankach. Przyczyna przyszłego faktu stwierdzonego przez zdanie " p ", istniejąca w chwili t , jest *realnym odpowiednikiem* zdania: "jest tak w chwili t , że p ".

Tak samo możemy rozumować, gdy założymy, że Jan nie będzie jutro w południe w domu. Przyjmując bowiem odwieczne istnienie przyczyn wszystkich faktów, musimy uznać, że i w chwili obecnej istnieje przyczyna jutrzejszej niebytności Jana w domu. Zdanie więc: "prawdą jest w chwili obecnej, czyli *jest* tak w chwili obecnej, że Jan nie będzie jutro w południe w domu", ma swój realny odpowiednik w przyczynie tego faktu, istniejącej obecnie.

Ponieważ Jan albo będzie jutro w południe w domu, albo nie będzie, przeto w chwili obecnej albo istnieje przyczyna jego jutrzejszej bytności w domu, albo istnieje przyczyna jego jutrzejszej niebytności, przy założeniu oczywiście, że przyczyny wszystkich faktów istnieją odwiecznie. Prawdą jest zarazem w chwili obecnej, że Jan będzie jutro w południe w domu, albo prawdą jest w chwili obecnej, że Jan nie będzie jutro w południe w domu. Argument oparty na zasadzie wyłączonego środka znajduje swe uzupełnienie w argumentem opartym na zasadzie przyczynowości.

9. Okazało się jednakowoż, że ten drugi argument nie ma mocy dowodowej. Wołno

nam bowiem założyć, zgodnie z poprzednimi rozważaniami, że w chwili obecnej nie ma jeszcze ani przyczyny jutrzejszej bytności Jana w domu, ani przyczyny jutrzejszej jego niebytności. Może się przecież zdarzyć, że nieskończony łańcuch przyczyn, wywołujących jutrzejszą bytność czy niebytność Jana w domu, leży w przyszłości i jeszcze się nie zaczął. Wyrażając się potocznie, powiemy, że sprawa, czy Jan będzie jutro w południe w domu, czy też nie będzie, nie jest jeszcze w chwili obecnej *przesądzona*. Jak mamy rozumować w tym wypadku?

Wydaje się, że moglibyśmy tak oto powiedzieć: zdanie "prawdą jest w chwili obecnej t , że Jan będzie jutro w południe w domu", nie ma realnego odpowiednika, bo nie istnieje w chwili t przyczyna tego faktu, i nic nas wobec tego nie zmusza, by uznać to zdanie za prawdziwe. Może się przecież zdarzyć, że Jan *nie będzie* jutro w południe w domu. Tak samo zdanie "prawdą jest w chwili obecnej t , że Jan nie będzie jutro w południe w domu", nie ma realnego odpowiednika, bo nie istnieje w chwili t przyczyna tego faktu, i znowu nic nas nie zmusza, by uznać to zdanie za prawdziwe. Może się przecież zdarzyć, że Jan *będzie* jutro w południe w domu. Wolno nam przeto oba te zdania odrzucić jako fałszywe i uznać ich zaprzeczenie: "*nie jest prawdą* w chwili t , że Jan nie będzie jutro w południe w domu". Upada tedy okres warunkowy (e), który wywiedliśmy poprzednio: "jeśli Jan będzie jutro w południe w domu, to prawdą jest w chwili t , że Jan będzie jutro w południe w domu". Poprzednik bowiem tego okresu stanie się prawdziwym, gdy Jan będzie jutro w południe w domu, a następnik jego stanie się fałszywym, gdy wybierzemy taką chwilę t , wcześniejszą od jutrzejszego południa, w której nie istnieje jeszcze przyczyna jutrzejszej bytności Jana w domu. Z upadkiem zaś okresu warunkowego (e) upada i teza determinizmu "jeśli A jest b w chwili t , to prawdą jest w każdej chwili wcześniejszej od t , że A jest b w chwili t ", skoro można zmiennym A , b i t nadać takie wartości, iż poprzednik tej tezy obróci się w prawdę, a następnik w fałsz.

Jeśli przy założeniu, że jakiś fakt przyszły nie jest dziś jeszcze przesądzony, teza determinizmu staje się błędną, to i wywód jej z zasady wyłączonego środka musi zawierać błędy. Istotnie, odrzucając zdania "prawdą jest w chwili t , że Jan będzie jutro w południe w domu" oraz "prawdą jest w chwili t , że Jan nie będzie jutro w południe w domu", jako fałszywe, musimy odrzucić i alternatywę (a), która składa się z tych zdań jako swych członów i która była punktem wyjścia wywodu. Alternatywa bowiem, której oba człony są fałszywe, jest fałszywa. Fałszywym staje się również okres warunkowy (d): "jeśli nie jest prawdą w chwili t , że Jan nie będzie jutro w południe w domu, to prawdą jest w chwili t , że Jan będzie jutro w południe w domu", który uzyskaliśmy przez przekształcenie przesłanki (a), bo uznajemy poprzednik tego okresu, a odrzucamy jego następnik. Jedna z przesłanek zatem i jedno ogniwo wywodu są błędne; nic więc dziwnego, że prowadzą do błędnego wyniku.

Należy zaznaczyć, że odrzucając alternatywę (a) nie wykraczamy przeciw zasadzie wyłączonego środka. Człony bowiem tej alternatywy nie pozostają do siebie w stosunku sprzeczności. Sprzeczne są tylko zdania: "Jan będzie jutro w południe w domu" i "Jan nie będzie jutro w południe w domu", i alternatywa z tych zdań złożona: "Jan będzie jutro w południe w domu lub Jan nie będzie jutro w południe w domu" musi być prawdziwa zgodnie z zasadą wyłączonego środka. Ale zdania: "prawdą jest w chwili t , że Jan będzie jutro w południe w domu" i "prawdą jest w chwili t , że Jan nie będzie jutro w południe

w domu", nie są względem siebie sprzeczne, bo jedno z nich nie jest zaprzeczeniem drugiego i alternatywa z nich złożona nie musi być prawdziwa. Przesłankę (a) wyprowadziliśmy z zasady wyłączonego środka na podstawie rozważań czysto intuicyjnych, nie zaś na mocy jakiegś zasady logicznej. Rozważania intuicyjne mogą atoli zawodzić, i jak się zdaje, zawiodły nas w tym wypadku.

10. Jakkolwiek rozwiązanie to zdaje się być logicznie poprawne, to jednak nie całkiem ono mnie zadowala. Nie spełnia bowiem wszystkich moich intuicji. Uważam mianowicie, że istnieje różnica między przypadkiem, w którym nie uznajemy zdania: "prawdą jest w chwili obecnej, że Jan będzie jutro w południe w domu" dlatego, że jutrzejsza bytność czy niebytność Jana w domu nie jest jeszcze w chwili obecnej przesądzona, a przypadkiem, w którym nie uznajemy tego zdania dlatego, że istnieje już w chwili obecnej przyczyna jutrzejszej jego niebytności. Sądzę, że tylko w tym drugim przypadku mamy prawo odrzucić to zdanie i powiedzieć: "nie jest prawdą w chwili obecnej, że Jan będzie jutro w południe w domu", w przypadku zaś pierwszym nie możemy tego zdania ani uznać, ani odrzucić, lecz powinniśmy nasz sąd zawiesić.

Ten sposób zachowania się znajduje swe uzasadnienie i w życiu, i w mowie potocznej. Gdy jutrzejsza bytność czy niebytność Jana w domu nie jest jeszcze w chwili obecnej przesądzona, to powiemy: "może być, że Jan będzie jutro w południe w domu, ale też może być, że Jan nie będzie jutro w południe w domu". Gdy zaś istnieje już w chwili obecnej przyczyna jutrzejszej niebytności Jana w domu, to powiemy, o ile znamy tę przyczynę: "nie może być, by Jan był jutro w południe w domu". Przy założeniu, że jutrzejsza bytność czy niebytność Jana w domu nie jest jeszcze w chwili obecnej przesądzona, zdanie "prawdą jest w chwili obecnej, że Jan będzie jutro w południe w domu" nie może być ani uznane, ani odrzucone, to znaczy nie możemy zdania tego uważać ani za prawdziwe, ani za fałszywe. Skutkiem tego i zaprzeczenie tego zdania: "nie jest prawdą w chwili obecnej, że Jan będzie jutro w południe w domu", nie może być ani uznane, ani odrzucone, czyli nie możemy go uważać ani za prawdziwe, ani za fałszywe. Rozumowanie poprzednie, które polegało na tym, że odrzuciliśmy pierwsze z tych zdań, a uznaliśmy drugie, nie może być teraz stosowane. W szczególności okres warunkowy (d), który odrzuciliśmy poprzednio, bo uznaliśmy jego poprzednik, a odrzuciliśmy następnik, nie musi być teraz odrzucony, bo nie jest przecież prawdą, że uznajemy poprzednik tego okresu, a odrzucamy następnik. A ponieważ okres ten wraz z przesłanką (c), która zdaje się nie podlegać żadnym wątpliwościom, wystarcza do uzasadnienia tezy determinizmu, przeto zdawałoby się jakoby argument Arystotelesa nabierał znowu mocy dowodowej.

11. Sprawa ma się jednakowoż inaczej. Dopiero teraz, jak mi się wydaje, zyskujemy rozwiązanie, które nie tylko jest zgodne z naszymi intuicjami, ale i z poglądem samego Arystotelesa. Stagiryta bowiem, formułując swój argument przemawiający za determinizmem, sformułował go tylko w tym celu, by go później obalić: w słynnym rozdziale 9 *Hermeneutyki* Arystoteles zdaje się dochodzić do wniosku, że alternatywa "jutro odbędzie się bitwa morska lub nie odbędzie się bitwa morska" jest już dziś prawdziwa i konieczna, ale nie jest prawdą już dzisiaj, że "jutro odbędzie się bitwa morska" albo że "jutro nie odbędzie się bitwa morska". Zdania te dotyczą przypadkowych zdarzeń

przyszłych i jako takie nie są dziś jeszcze *ani prawdziwe, ani fałszywe*. Tak rozumieli Arystotelesa stoicy, którzy zwalczali go jako determiniści, i tak rozumieli go epikurejczycy, którzy wraz z Arystotelesem bronili indeterminizmu.

Rozumując w ten sposób, Arystoteles nie tyle podważa zasadę wyłączonego środka, ile jedną z najgłębszych zasad całej naszej logiki, którą zresztą sam pierwszy wygłosił, tę mianowicie zasadę, że *każde zdanie jest albo prawdziwe, albo fałszywe*, czyli przybierać może jedną i tylko jedną z dwóch wartości logicznych: prawdziwość lub fałszywość. Zasadę tę nazywam zasadą *dwuwartościowości* [...]. Z całą świadomością, o co tutaj chodzi, i z całym naciskiem bronili w czasach starożytnych tej zasady stoicy, a przeciwstawiali się jej epikurejczycy. Zasada ta, właśnie dlatego, że leży u podstaw logiki, nie może być udowodniona. Można w nią tylko uwierzyć, a uwierzy w nią ten, komu wyda się ona oczywistą. Wolno mi tedy tej zasady nie uznać i przyjąć, że obok prawdziwości i fałszywości istnieją jeszcze inne wartości logiczne, przynajmniej jedna jeszcze, *trzecia* wartość logiczna.

Co to jest ta trzecia wartość logiczna? Nie mam dla niej odpowiedniej nazwy [...], ale po tych wyjaśnieniach nietrudno zrozumieć, o jaką rzecz mi chodzi. Twierdzę otóż, że istnieją zdania, które nie są ani prawdziwe, ani fałszywe, tylko jakieś *obojętne*. Takimi są wszystkie zdania o faktach przyszłych, które nie są jeszcze obecnie przesądzone. Zdania te nie są w chwili obecnej prawdziwe, bo nie mają żadnego realnego odpowiednika. Posługując się niezbyt jasną terminologią filozoficzną, można by powiedzieć, że zdaniom tym nie odpowiada ontologicznie ani byt, ani niebyt, lecz *możliwość*. Zdania obojętne, którym ontologicznie odpowiada możliwość, mają trzecią wartość logiczną.

Wprowadzając tę trzecią wartość do logiki, zmieniamy ją od podstaw. Trójwartościowy system logiki, którego pierwsze zarysy udało mi się stworzyć w 1920 r., [...] różni się od zwyczajnej, dotychczas znanej logiki dwuwartościowej w nie mniejszym stopniu, niż systemy geometrii nieeuklidesowej różnią się od geometrii euklidesowej. Mimo to jest system tak samo konsekwentny w sobie i niesprzeczny, jak logika dwuwartościowa. Jakkolwiek bądź ta nowa logika wyglądać będzie w szczegółach, to w żadnym razie teza determinizmu nie będzie w niej spełniona. W okresie warunkowym bowiem, który wyraża tę tezę: "jeśli A jest b w chwili t , to prawdą jest w każdej chwili wcześniejszej od t , że A jest b w chwili t ", można zmiennym " A ", " b " i " t " nadać takie wartości, iż poprzednik tego okresu przejdzie w zdanie prawdziwe, a następnik w zdanie obojętne, to jest w zdanie, mające trzecią wartość logiczną. Stanie się to zawsze wtedy, gdy przyczyna faktu, że A jest b w chwili przyszłej t , dziś jeszcze nie istnieje. Otóż nie można przyjąć, by prawdziwy był okres warunkowy, którego poprzednik jest prawdziwy, a następnik obojętny. Z prawdy bowiem może wynikać tylko prawda. Argument logiczny, przemawiający rzekomo za determinizmem, upada ostatecznie.

12. Dobiegam do końca wywodów. Argumenty, przytaczane od wieków w obronie determinizmu, nie ostały się zdaniem moim pod ostrzem krytyki. Oczywiście, nie wynika z tego bynajmniej, że determinizm jest poglądem błędnym; błędność argumentów nie dowodzi jeszcze błędności tezy. To jedno chciałbym tylko stwierdzić, opierając się na powyższej krytyce, że determinizm nie jest poglądem lepiej uzasadnionym od indeterminizmu.

Wolno mi tedy, nie narażając się na zarzut lekkomyślności, opowiedzieć się przy indeterminizmie. Wolno nam przyjąć, że nie cała przyszłość jest z góry ustalona. Jeśli istnieją łańcuchy przyczynowe, zaczynające się dopiero w przeszłości, to niektóre tylko fakty, najbliższe teraźniejszości, jakieś *jużniejsze* zdarzenia wyznaczone są przyczynowo przez chwilę teraźniejszą. Im dalej w przyszłość, tym mniej faktów wszechwiedzący nawet umysł zdołałby przewidzieć na podstawie chwili obecnej: wyznaczone są tylko jakieś *ramy* faktów coraz ogólniejsze, a w ramach tych coraz więcej miejsca zajmuje *możliwość*. Dramat wszechświatowy nie jest filmem od wieków gotowym: im dalej od miejsc właśnie wyświetlanych, tym więcej luk i plam pustych zawiera się w filmie. I dobrze jest tak. Wolno nam bowiem wierzyć, że nie jesteśmy jedynie biernymi widzami dramatu, lecz i aktorami czynnymi. Spośród możliwości, które na nas czekają, możemy wybrać możliwości lepsze, a uniknąć gorszych. Możemy jakoś sami kształtować przyszłość świata wedle naszych zamierzeń. Jak to jest możliwe, nie wiem; wierzę tylko, że to jest możliwe.

Ale i przeszłość powinniśmy traktować nie inaczej niż przyszłość. Jeśli z przyszłości to tylko dziś jest realne, co wyznaczone jest przyczynowo przez chwilę dzisiejszą, a zaczynające się w przyszłości łańcuchy przyczynowe należą dziś jeszcze do sfery możliwości, to i z przeszłości to tylko dziś jest realne, co dziś jeszcze działa w swych skutkach. Fakty, które w swych skutkach wyczerpały się całkowicie, tak że wszechwiedzący nawet umysł nie mógłby ich wywnioskować z faktów dziś się dziejących, należą do sfery możliwości. Nie można o nich twierdzić, że *były*, lecz tylko, że były *możliwe*. I dobrze jest tak. W życiu każdego z nas zdarzają się ciężkie chwile cierpienia i jeszcze cięższe chwile winy. Radzi byśmy wymazać te chwile nie tylko z pamięci naszej, ale i z rzeczywistości. Oto wolno nam wierzyć, że gdy wyczerpią się wszystkie skutki tych chwil fatalnych, choćby to się stało dopiero po naszej śmierci, wtedy i one same wykreślone będą ze świata rzeczywistego i przejdą w krainę możliwości. Czas koi troski nasze i niesie nam przebaczenie.

Jan Łukasiewicz

Z zagadnień logiki i filozofii

Warszawa 1961 PWN

Przypisy

1) Przy takiej definicji "przyczyny" i "skutku", relacja przyczynowo-skutkowa nie stanowi obiektywnego związku, zachodzącego między zjawiskami (faktami), ale jest zrelatywizowana do stopnia naszej wiedzy o zjawiskach (faktach).

2) Aby zbioru faktów, zachodzących między chwilą t_1 i chwilą t_2 , i związanych relacją przyczynowo-skutkową, nie dało się ustawić w ciąg, musi on być nieprzeliczalnie liczny (samo stwierdzenie, że faktów ich nieskończenie wiele, nie wystarcza).

3) Przy takim (ciągłym) rozumieniu czasu — z założenia, że w każdej chwili z pewnego przedziału czasu zachodzi fakt, wynika, że żadne zjawisko nie ma swojej bezpośredniej przyczyny. Dla każdego dwóch faktów F_1, F_2 , zachodzących odpowiednio w chwilach t_1, t_2 , istnieje bowiem fakt F_3 , zachodzący w chwili t_3 wcześniejszej od t_1 i późniejszej od t_2 , będący przyczyną faktu F_1 i skutkiem faktu F_2 . Nie można w związku z tym powiedzieć, że pewien fakt F_3 jest przyczyną wystarczającą (jego zajście jest warunkiem wystarczającym) faktu F_1 , lecz tylko że jest przyczyną konieczną (warunkiem koniecznym) faktu F_1 .

Anna Lissowska

DETERMINIZM FIZYCZNY [1962]

Streszczenie

Relacja determinowania (wyznaczania) zachodzi między różnymi stanami tego samego układu fizycznego. Precyzacja pojęcia "determinacji" wymaga więc wstępnego uściślenia terminów "układ fizyczny" oraz "stan układu". Autor uznaje za układ fizyczny — w sensie danej teorii — dowolne ciało lub zbiór ciał wraz ze wszystkimi własnościami rozpatrywanymi przez tę teorię. Stanem układu w danej chwili natomiast jest dla niego zbiór wartości przyjmowanych w tej chwili przez wszystkie zmienne stanu (najmniejszy zbiór zmiennych wyznaczający pozostałe zmienne charakteryzujące układ w ramach danej teorii).

Relację determinowania określa się następująco:

Stan S_t determinuje po czasie T stan $S_{t+T} \equiv$ istnieje prawidłowość, zgodnie z którą, jeśli stan S_t zachodzi na dowolnym układzie u w momencie t , to stan S_{t+T} zachodzi na u w momencie $t+T$.

Inaczej mówiąc:

Stan S_t determinuje po czasie T stan $S_{t+T} \equiv$ istnieje prawidłowość, wyrażalna równaniem $S_{t+T} = f(t, S_t)$, taka, że jeśli $S_0 = S_t$, to $S_T = f(T, S_t)$, gdzie S_t — stan układu w chwili t , S_0 — stan układu w chwili zerowej.

Tak scharakteryzowana relacja determinowania jest homogeniczna (jej człony są tego samego typu), zrelatywizowana czasowo i jednoznaczna. Stosunek determinowania należy odróżnić od związku przyczynowego oraz od relacji przewidywalności. Związek przyczynowy zachodzi bowiem między obiektami innego typu (a mianowicie zjawiskami), zachodzenie natomiast relacji przewidywalności (zresztą *de facto* trójczłonowej: x znając stan S_t potrafi przewidzieć zajście stanu S_{t+T}) może być co najwyżej kryterium determinowania.

Zasada determinizmu brzmi następująco:

Dla każdego układu izolowanego u , każdy stan u -a determinuje wszystkie stany późniejsze u -a.

Sformułowanie to nie jest równoważne tzw. zasadzie Maxwella (głoszącej, że każda prawidłowość fizyczna jest niezmiennicza czasoprzestrzennie). Jednakże zasada Maxwella jest, według autora, implikowana przez zasadę determinizmu. Podobnie zasada, znana pod nazwą "prewidyizmu" nie jest równoważna tezie determinizmu; prawdziwość prewidyizmu jest jedynie warunkiem wystarczającym zachodzenia zasady determinizmu.

Autor zauważa, że aby zasada determinizmu była sprawdzalna, spełnione muszą być dwa warunki — po pierwsze: istnienie układów izolowanych (warunek w praktyce spełniony tylko w przybliżeniu), po drugie: powtarzalność stanów. Jeśli spełnione są te warunki, zasada determinizmu może być efektywnie obalona, natomiast — jak każde twierdzenie ogólne — nie może nigdy zostać niezbicie potwierdzona.

Tomasz Bigaj

Przedmiotem niniejszego studium jest próba zdania sprawy z treści zasady determinizmu fizycznego. Mówiąc dokładnie idzie tu o pewne, dość powszechne wśród fizyków sformułowanie tej zasady, które głosi, że dla każdego fizycznego układu izolowanego dowolny określony stan układu determinuje wszystkie późniejsze odeń stany tego układu. Podstawowe pojęcia, w którym wyraża się tę zasadę, a mianowicie pojęcie układu izolowanego, stanu układu oraz determinacji, nie odznaczają się zbyt dużą jasnością, a co gorsza, wokół rzeczywistego znaczenia niektórych z nich trwają do dziś ostre nieraz spory. Dlatego też próba nasza w pierwszym rzędzie koncentruje się na budowie definicji wskazanych pojęć, przy czym definicji z jednej strony — możliwie ścisłych, a z drugiej — maksymalnie zgodnych z faktycznym użyciem tych pojęć, czyli trafnych. Zadaniu temu poświęcona jest pierwsza część pracy.

Wyniki tych rozważań, głównie natury semantycznej, posłużą z kolei do sprecyzowania samej zasady determinizmu, zbadania warunków niepustości empirycznej oraz charakteru sprawdzalności tej zasady. Dalej zaś — do analizy stosunku zasady determinizmu do tzw. zasady Maxella, a także do założenia ścisłej przewidywalności. Nadto zatrzymamy się krótko nad kwestią prawdziwości zasady determinizmu o tyle, o ile wiąże się ona z sensem tej zasady. [...]

I. APARAT POJĘCIOWY ZASADY DETERMINIZMU

§ 1. Układ fizyczny. Układ izolowany

Zasada determinizmu w przytoczonym na wstępie ujęciu odnosi się do fizycznych układów izolowanych. Dlatego sprawą pierwszoplanową jest określenie takich właśnie układów. Definicja układu izolowanego wymaga jednak uprzedniej charakterystyki pojęcia ogólniejszego, mianowicie — układu fizycznego. Otóż przez *układ fizyczny* rozumiemy z reguły wszelki obiekt materialny będący substratem własności fizycznych, czyli cech rozpatrywanych przez fizykę, inaczej — wszelki obiekt wyposażony we własności fizyczne. Jest to określenie ogólnikowe i tautologiczne, jednakże — jak mniemamy — intuicyjnie trafne. Ponieważ zdaje się nie ulegać wątpliwości, iż każdy obiekt materialny posiada jakieś własności fizyczne, w czym właśnie przede wszystkim wyraża się uniwersalność fizyki, to, oczywiście, każdy obiekt materialny jest układem fizycznym w wyżej wymienionym sensie. Stoimy tu zatem wobec pojęcia o wyjątkowo ogólnym charakterze.

Podane określenie układu fizycznego jest punktem wyjścia dla charakterystyki dwu ważnych w problematyce determinizmu pojęć: "wielkiego" i "małego" układu fizycznego. Powstaje to w związku z istnieniem dwu wersji zasady determinizmu. W pierwszej — zwanej holistyczną — zasada ta dotyczy układu wielkiego, w drugiej — zwanej dystrybucyjną — odnosi się ona do układów małych.

Przez *wielki* układ fizyczny rozumiemy *świat* materialny, *universum*. Światu bowiem jako całości, a nie tylko wszystkim jego skończonym częściom, przysługują jakieś własności fizyczne. Układ wielki jest przestrzennie nieograniczony: zajmuje całą przestrzeń fizyczną, czyli nie posiada otoczenia przestrzennego. Cecha ta, znajdująca wyraz w ogólnej teorii względności, oczywiście, nie zależy od tego, czy przestrzeń fizyczna jest faktycznie nieskończona czy skończona.

Przez *mały* układ fizyczny rozumiemy wszelki *fragment universum*, wyodrębniony zeń w sposób naturalny lub eksperymentalny.

Układ mały jest przestrzennie ograniczony: zajmuje tylko część przestrzeni fizycznej, **czyli** posiada otoczenie przestrzenne. Nie trzeba dodawać, że układ wielki jest unikalny, **natomiast** układów małych jest nieograniczenie wiele.

Ponieważ przedmiotem centralnym naszej analizy będzie zasada determinizmu dysterbutywna, to zajmijemy się przede wszystkim układami małymi. Układy te często w sposób istotny różnią się między sobą. W kontekście niniejszym grają rolę co najmniej **dwie** ogólne ich klasyfikacje: na makro- i mikroukłady oraz na układy dyskretne i ciągłe.

Do **mikroukładów** należą takie obiekty, których masowe i przestrzenne wymiary leżą poniżej pewnej — zresztą nicostrej — granicy; są nimi molekuly, atomy i cząstki «elementarne» oraz systemy z nich złożone o niewielkiej liczności. Do **makroukładów** zaś należą takie obiekty, które przekraczają ową granicę masowo-przestrzenną; są nimi konkretne ciała naszego otoczenia znajdujące się w różnych stanach skupienia oraz systemy z nich złożone, a także dostatecznie duże fragmenty pól fizycznych.

Układami **dyskretnymi** nazywa się takie, które nie wypełniają wszystkich punktów zajmowanego przez siebie — ograniczonego obszaru przestrzennego. Są to makro- i mikroukłady, złożone z części oddzielonych od siebie przestrzennie. Układami **ciągłymi** natomiast nazywa się takie, które wypełniają wszystkie punkty zajmowanego przez siebie ograniczonego obszaru przestrzeni, z wyjątkiem co najwyżej pewnych punktów zwanych osobliwościami. Charakter taki mają przede wszystkim wydzielone przez określone zamknięte powierzchnie fragmenty pól fizycznych. Łatwo zauważyć, iż powyższa klasyfikacja zakłada, rzecz jasna, ciągłą strukturę przestrzeni fizycznej.

Jak z powyższego wynika, jedynie fragmenty przestrzenne pól fizycznych są układami małymi. Natomiast pola te, ujęte całościowo, zajmują całą przestrzeń fizyczną; *ex definitione* nie są one zatem układami małymi. W związku z tym powstaje pytanie, jaki jest stosunek pól jako całości do *universum*, wszak zajmują one — jak *universum* — całą przestrzeń fizyczną. Wydaje się nam iż należy je traktować jako realne i określone aspekty świata materialnego, aspekty *universum*, o wiele jednak uboższe odeń własnościowo. [...]

Obecnie przejść można do rozważenia kwestii, na czym polega izolacja układu oraz w jakich warunkach okazuje się ona możliwa. Zasada determinizmu bowiem w przyjętym tu sformułowaniu stosuje się nie do wszelkich układów fizycznych, ale tylko do izolowanych.

Wśród własności fizycznych charakteryzujących układ wyróżnić można dwie odmienne grupy. Po pierwsze, takie własności, które nie zmieniają się w czasie, oczywiście, dopóki zachowana zostaje tożsamość układu; własności te nazywa się *stałymi układu*. Po drugie zaś takie własności, które ulegają zmianie — nazywa się je *zmiennymi układu*.

One to właśnie charakteryzują zmianę, ewolucję czasową układu. [...]

Każdy mały obiekt fizyczny w większym lub mniejszym stopniu *oddziaływa* z jakimiś innymi obiektami, jest z nimi powiązany dynamicznie. Oddziaływania te mogą być rozmaitej natury, do podstawowych należą — grawitacyjne, elektromagnetyczne i jądrowe. W stosunku do danego układu małego oddziaływania dzielą się na wewnętrzne i zewnętrzne. *Wewnętrznymi* nazywamy te, które zachodzą między częściami układu, a więc których źródło tkwi w samym układzie; przyjmuje się tu, oczywiście, iż układ jest złożony z części. *Zewnętrznymi* zaś oddziaływaniami nazywamy te, które zachodzą między danym układem a innymi obiektami z jego otoczenia, a więc których źródła leżą poza tym układem. [...] Podany podział oddziaływań ma oczywiście sens relatywny — odnosi się on

zawsze do określonego układu.

Oddziaływania wewnętrzne i zewnętrzne układu fizycznego warunkują ewolucję czasową układu, czyli zmianę tych jego własności fizycznych, które nazwaliśmy wyżej zmiennymi układu. Oddziaływania więc reprezentują czynniki zmian układu. [...] Pojęcie oddziaływań związanych z układem oraz wprowadzony podział na oddziaływania wewnętrzne i zewnętrzne stanowi podstawę definicji izolacji układu. Przez *układ fizyczny izolowany* czyli zamknięty rozumiemy taki układ, który nie oddziałuje z obiektami otoczenia przestrzennego, czyli nie wchodzi w żadne oddziaływanie względem siebie zewnętrzne. Wszystkie własności zmienne charakteryzujące układ izolowany ewoluują wyłącznie pod wpływem oddziaływań wewnętrznych układu; jego ewolucja czasowa jest więc całkowicie uwarunkowana przez oddziaływania zachodzące między częściami układu. Przeciwnieństwem układu izolowanego jest układ otwarty, tzn. taki, który oddziałuje z obiektami swego otoczenia przestrzennego, czyli wchodzi w oddziaływania względem siebie zewnętrzne. Własności zmienne charakteryzujące układ otwarty ewoluują zarówno pod wpływem oddziaływań wewnętrznych jak i zewnętrznych. [...]

Z kolei zastanowimy się nad możliwością izolacji różnych typów układów fizycznych oraz warunkami realizacji tej możliwości. Jeżeli idzie o świat materialny, *universum* fizyczne, to jest on *ex definitione* izolacją układem *sensu stricto* izolowanym: nie posiadając otoczenia przestrzennego nie *tylko* nie wchodzi, lecz i nie może wchodzić z nim w oddziaływania. [...]

Każdy realny mały układ fizyczny oddziałuje ze swym otoczeniem. Oddziaływania te jednak mogą być w jakimś okresie czasu słabsze lub silniejsze. W pewnych specyficznych warunkach w ciągu krótszego lub dłuższego czasu układy małe mogą być izolowane. Warunki te sprowadzają się — ogólnie biorąc — do naturalnego albo eksperymentalnego osłonięcia układu od oddziaływań zewnętrznych.

W stosunku do dyskretnych *makroukładów*, a także i w pewnej mierze do mikroukładów, rolę osłony o charakterze naturalnym, stosowanej również eksperymentalnie, spełnia odległość przestrzenna układu od tych obiektów jego otoczenia, które są źródłami oddziaływań zewnętrznych. Intensywność bowiem oddziaływań fizycznych spada i to dość szybko ze wzrostem odległości przestrzennej od źródła tych oddziaływań; odnosi się to do wszystkich oddziaływań i znajduje wyraz w odpowiednich dla nich prawach fizycznych np. prawie grawitacji, prawie Coulomba itp. W związku z tym intensywność oddziaływań «na nieskończoność» zanika.

Jeśli więc układ mały znajduje się nieskończenie daleko od źródeł oddziaływań zewnętrznych, to jest on *zupełnie* izolowany, z otoczeniem nie oddziałuje. Jest to jednakże przypadek graniczny. W rzeczywistości, a szczególnie w praktyce badawczej, odległości między układami są skończone i dlatego ich izolacja nie może być nigdy *zupełna*. Może ona jednak być *przybliżona* i to w wysokim stopniu. Ma to miejsce wtedy, gdy układ jest «dostatecznie» odległy od źródeł oddziaływań względem niego zewnętrznych, czyli tak od nich oddalony, że wpływ tych oddziaływań na jego ewolucję jest znikomy i praktycznie można go zaniedbać. Przybliżona izolacja oznacza więc, że układ bardzo słabo oddziałuje z otoczeniem. Zauważmy nadto, iż stopień izolacji układu, czyli osłabienie jego oddziaływań zewnętrznych zależy nie tylko od odległości, lecz również od mocy źródeł tych oddziaływań, typu tych oddziaływań, a także pewnych cech samego układu. Jeżeli moc ta

jest niewielka lub intensywność odpowiednich oddziaływań spada gwałtownie z odległością, to «dostateczna» odległość nie musi być zbyt wielka, aby układ był izolowany z wysokim stopniem przybliżenia.

Bardziej skomplikowana jest kwestia możliwości izolacji dyskretnych *mikroukładów*. [...] Niemniej jednak i w tym zakresie izolacja aproksymatywna nie jest wykluczona. [...]

Rozważmy na koniec możliwość izolacji układów małych o charakterze *ciągłym*, czyli przestrzennych fragmentów pól fizycznych. Układ tego typu może być osłonięty od wpływu oddziaływań zewnętrznych, pochodzących głównie od reszty pola, w zasadzie tylko w sposób eksperymentalny. [...] Rzecz jasna, izolacja układu uzyskana tą metodą może być tylko przybliżona, i to nawet w wysokim stopniu, ale nigdy zupełna, albowiem nie ma ekranów absolutnie nieprzenikliwych. Na zasadnicze trudności natrafia stosowanie metody ekranowania do fragmentów pól grawitacyjnych. Oddziaływania grawitacyjne bowiem przenikają w zasadzie wszystkie osłony; ujawnione w tej dziedzinie efekty ekranowania są bardzo słabe. Dlatego — przynajmniej na razie — układów takich nie sposób izolować chociażby w przybliżeniu.

Izolacja układu małego może trwać tylko przez pewien krótszy lub dłuższy, ale zawsze skończony okres czasu. Wiąże się to przede wszystkim z faktem zmienności w czasie intensywności oddziaływań układu z otoczeniem. Tak np. układ może się przybliżyć do źródeł oddziaływań lub osłaniający go ekran może poważnie utracić cechę nieprzenikliwości, a nawet zostać usunięty. Tak więc izolacja układu jest *czasowo* względna. Okres czasu, w którym dany układ jest izolowany, względnie można go za taki uważać, nazywać będziemy interwałem zamknięcia, czyli izolacji tego układu.

§2. Zmienne stanu. Stan układu

Każdy układ fizyczny, w szczególności izolowany, charakteryzuje się określonym zbiorem własności zmiennych i stałych. Jako własności fizyczne mają one charakter metryczny, ilościowy. Znaczący to, że są *wielkościami*, które przybierają — na tym samym obiekcie w różnych momentach czasu lub na różnych obiektach równocześnie — różne wartości. Wielkości można ująć jako zmienne liczbowe, przyporządkowując określonym ich wartościom określone liczby rzeczywiste. Zmienne układu fizycznego są zatem wielkościami, które przybiegają w czasie określone, ustalone przez odpowiednią teorię, zbiory swoich wyrażalnych liczbowo wartości. Stałe zaś danego układu są konkretnymi, specyficznymi tylko dla niego i dla jego kopii wartościami pewnych innych wielkości. Mówimy tu o wielkościach, albowiem są one zmiennymi albo w zbiorze różnych układów tego samego typu, przyjmując w nich określone stałe wartości, np. sumaryczna masa w różnych systemach punktów materialnych, albo są one po prostu zmiennymi w układach odmiennego typu, np. sumaryczna energia w układach otwartych, w przeciwieństwie do układów izolowanych, w których wartość energii podlega zachowaniu.¹

Powyższe ustalenia pozwalają wprowadzić pewne bardzo potrzebne dla dalszych wywodów pojęcie. Jeżeli weźmiemy pod uwagę zbiór wszystkich zmiennych układu albo dowolny jego podzbiór, to przekrojem czasowym tego zbioru lub podzbioru nazywać będziemy zbiór równocześnie określonych momentalnych wartości zmiennych owego zbioru. Konkretny przekrój zbioru zmiennych jest zawsze odniesiony do określonego momentu czasu; przekroje odpowiadające różnym momentom czasu są na ogół zbiorami

różnych wartości zmiennych, chociaż, jeżeli zmiany układu noszą charakter periodyczny, to przekroje odpowiadające różnym momentom czasu mogą być zbiorami takich samych wartości zmiennych układu.

Żadna konkretna teoria fizyczna nie bada wszystkich własności fizycznych układów danego typu. Każda interesuje się wyłącznie specyficznym zespołem tych własności, częściowo różnym od zespołu badanego przez inne teorie, abstrahuje więc od rozważania innych własności. Zmusza to do operowania pojęciem układu fizycznego w sensie określonej teorii; układ ten reprezentowany jest wyłącznie przez te swoje własności, które określoną teorię interesują.

W ten sposób docieramy do węzłowych w kontekście problematyki determinizmu pojęć, mianowicie — zmiennych stanu i stanu układu. [...]

Zbiór *zmiennych stanu* układu reprezentuje taki podzbiór zmiennych układu, które są wzajemnie niezależne oraz wspólnie określają — definicyjnie lub nomologicznie (tj. za pośrednictwem prawidłowości) — wszystkie pozostałe zmienne układu; *stany* układu zaś reprezentują czasowe przekroje zbioru zmiennych stanu, zdefiniowanego jak wyżej. Zmienne stanu wyróżniają się więc od reszty zmiennych układu tym, iż wyznaczają je; odgrywają one zatem wśród zmiennych układu rolę szczególną, są zmiennymi, rzecz można, podstawowymi, bazowymi. W ten sposób ogólna ewolucja czasowa układu, scharakteryzowana przez wszystkie jego zmienne — oczywiście te, które rozważa dana teoria — jest całkowicie określona przez ewolucję zmiennych stanu układu. [...] Omawiana tu definicja dopuszcza wyraźnie istnienie różnych ekwiwalentnych zbiorów zmiennych stanu dla danych układów, oczywiście, w ramach tej samej teorii, tj. zbiorów równie dobrze spełniających wymagania definicji. Toteż definicja ta nie wydziela jednego jedynego zbioru zmiennych stanu układu ze zbioru wszystkich zmiennych układu rozpatrywanych przez daną teorię, ale właściwie całą klasę takich zbiorów sobie ekwiwalentnych. [...]

Dla dalszych wywodów pożyteczne będzie wprowadzenie pojęcia linii, *resp.* trajektorii, stanu układu fizycznego. Przez *linię stanu* rozumie się zbiór wszystkich stanów układu, uporządkowany wedle założonego kierunku czasu, czyli prościej — serię czasową wszystkich stanów układu. Linia ta reprezentuje proces zmian układu, kolejne w czasie odcinki linii — kolejne etapy tego procesu, a określone punkty linii — określone jego momenty, tj. stany układu. [...]

Cechą charakterystyczną linii stanu jest jej *ciągłość*. Wynika ona z założenia, iż zmienne stanu są ciągłymi funkcjami czasu. Otóż, ponieważ stany układu są zbiorami określonych momentalnych wartości wszystkich zmiennych stanu, a zmienne te są ciągłe, to dla wszelkich dowolnie bliskich punktów czasu stany układu różnią się dowolnie mało.

Ciągłość linii stanu pociąga za sobą interesującą jej własność, mianowicie *wszędziegęstość*, polegającą na tym, iż żadne dwa nawet dowolnie bliskie czasowo stany z linii nie są stanami sąsiednimi, tj. bezpośrednio następującymi po sobie w czasie. Między nimi bowiem występuje zawsze wiele stanów odpowiadających momentom czasu i interwału czasu, który dzieli owe dwa stany, a który zawsze jest różny od zera. Własność ta będzie mieć pewne znaczenie przy analizie stosunku determinacji.

§3. Stosunek determinacji. Prawidłowości deterministyczne

Obecnie zastanowimy się nad znaczeniem zwrotu: "określony stan układu determinuje,

wyznacza inny określony stan układu", a więc nad istotą stosunku determinacji. [...] Opowiadamy się [...] za ontologicznym punktem widzenia na determinację, tzn. traktujemy ją jako stosunek o charakterze przedmiotowym, rzeczowym. Przez stosunek przedmiotowy zaś rozumiemy taki, który wiąże obiektywne zjawiska, zachodzi więc niezależnie od podmiotu, w szczególności od jego możliwości poznawczych. Zjawiska, o które tu nam idzie, to zdarzenia fizyczne, mianowicie stany — przynajmniej pewnych — fizycznych układów izolowanych; one to właśnie reprezentują człony wiążącego je stosunku determinacji. Pod względem omawianym — przedmiotowości — stosunek ten nie różni się od przyczynowego, genetycznego lub w ogóle jakiegoś innego związku międzyzjawiskowego. Takie stanowisko będzie podstawą całej dalszej analizy. Stosunek determinacji rozważać zaś będziemy wyłącznie w odniesieniu do stanów układów izolowanych, a nie ogólniej, jako związek, który może zachodzić między zjawiskami fizycznymi również innego typu. Ograniczenie to usprawiedliwione jest nie tylko kontekstem badanej tu zasady determinizmu, lecz również tym, iż pojęciem determinacji operuje się głównie w stosunku do stanów układów izolowanych.

Rozpatrzmy teraz szereg tych własności stosunku determinacji, które powszechnie mu przypisują ci, którzy widzą w nim relację przedmiotową, niezależnie od tego, w jaki sposób starają się ująć istotę tego stosunku w ramach ontologicznego punktu widzenia. Własności te to: homogeniczność, dwuczłonowość, relatywizacja czasowa i jednoznaczność.

Determinacja jako stosunek między stanami układu jest relacją *homogeniczną*, czyli posiadającą człony jednego typu. W każdym konkretnym wypadku zachodzi ona bowiem wyłącznie między stanami tego samego układu, które są przekrojami tego samego zbioru zmiennych stanu. [...] Pod omawianym względem determinacja między stanami różni się jawnie np. od związku zachodzącego między odpowiednimi wartościami różnych zmiennych fizycznych, powiązanych koegzystencjalnie. Człony takiego związku różnią się bowiem jakościowo, co nadaje mu charakter niejednorodny.

Determinacja jest również relacją *dwuczłonową*, tj. w każdym konkretnym wypadku ma ona miejsce tylko między dwoma określonymi stanami, a nie np. między trzema itd. stanami. Ze względu na tę cechę jest ona podobna np. do związku przyczynowego, któremu zazwyczaj przypisuje się strukturę dwuczłonową.

Stosunek determinacji zachodzi, oczywiście, między stanami z różnych momentów czasu, człony jego zatem są *nierównoczesne*. Pod tym względem różni się on od zależności koegzystencjalnych o członach równoczesnych, zdradza natomiast podobieństwo do związku przyczynowego między zjawiskami, który ujmuje się z reguły jako zależność między zjawiskami nierównoczesnymi. Stany układu tworzą jednak serię czasową, są uporządkowane wedle założonego kierunku czasu. Stany związane determinacją następują więc po sobie w czasie. W związku z tym powstaje zagadnienie co do kierunku, czyli zwrotu relacji determinacji w stosunku do kierunku czasu, strzałki czasu. Mówiąc o zwrocie determinacji mamy na myśli wyróżnienie z dwu stanów, które wiąże ten stosunek, tego stanu, który determinuje, od tego stanu, który jest przezeń determinowany. W kwestii tej dyskutowane są dwa stanowiska. Według pierwszego, zwrot stosunku determinacji pokrywa się ze strzałką czasu; znaczy to, że determinacja jest czasowo asymetryczna: z dwu stanów, które ona wiąże, wcześniejszy determinuje późniejszy, ale nie odwrotnie. Drugie stanowisko polega na tym, że relacja determinacji nie ma określonego

zwrotu, czyli zachodzi zarówno zgodnie ze strzałką czasu, jak i przeciw niej; znaczy to, że determinacja jest czasowo symetryczna: z dwu stanów, które ona wiąże, wcześniejszy determinuje późniejszy, a zarazem późniejszy determinuje wcześniejszy. Problem wyboru między tymi stanowiskami uważamy za otwarty. Tutaj ograniczymy się do tezy nie budzącej wątpliwości i wspólnej dla obu przedstawionych poglądów: z dwu stanów powiązanych determinacją stan *wcześniejszy* na pewno determinuje stan *późniejszy*. Takie postawienie kwestii nie przesądza przyjęcia żadnego ze wskazanych poglądów.

Z powyższego punktu widzenia, determinacja ze względu na strukturę czasową nie różni się od związku przyczynowego: stany wcześniejsze determinują późniejsze, analogicznie jak zjawiska wcześniejsze powodują zjawiska późniejsze. Jednakże w odniesieniu do stosunku determinacji podkreśla się szczególnie nie tylko następstwo stanów lecz również aspekt ilościowy tego następstwa, tzn. bierze się pod uwagę interwał czasowy między stanami powiązanych determinacją. Wiąże się to głównie z faktem, iż — jak zobaczymy później — dany stan determinuje wiele stanów późniejszych, oddzielonych odń różnymi interwałami czasowymi. Dlatego każdy konkretny stosunek determinacji jest wyraźnie odniesiony do określonego interwału czasu, dzielącego stany, między którymi on zachodzi. Stosunek determinacji jest więc czasowo zrelatywizowany. Stąd zamiast zwrotu: "stan S_1 determinuje stan S_2 " używać trzeba zwrotu ściślejszego, odnotowującego tę relatywizację, a mianowicie: "stan S_1 determinuje po czasie t_1 stan S_2 ", gdzie t_1 oznacza interwał czasowy między S_1 a S_2 , a termin "po czasie" wskazuje, iż idzie tu o determinację stanu późniejszego przez wcześniejszy.

Własnością fundamentalną stosunku determinacji, przynajmniej w tym sensie, w jakim się go zwykle rozumie, jest *jednoznaczność*. Własność tę rozumiemy następująco. Załóżmy, że w danym układzie po określonym stanie S_1 następuje po czasie t_1 inny określony stan S_2 . Wyobraźmy sobie dalej, że w tym samym układzie lub w jakiejś jego kopii powtarza się zarówno stan S_1 jak i stan S_2 , tj. zdarzają się takie same stany jak S_1 i S_2 ; w ten sposób powstają dwa jednorodne zbiory stanów $\{S_1\}$ i $\{S_2\}$. Przyjmijmy wreszcie, że po każdym stanie ze zbioru $\{S_1\}$ następuje po czasie t_1 zawsze jakiś stan ze zbioru $\{S_2\}$; inaczej, że po tych samych stanach S_1 , po tym samym czasie t_1 zawsze następują te same stany S_2 . Otóż jeżeli sytuacja taka ma miejsce, a stosunek determinacji między stanem S_1 a stanem S_2 faktycznie zachodzi, to mówimy, że stan S_1 determinuje jednoznacznie stan S_2 .

Z reguły determinacji przypisuje się własność mocniejszą, a mianowicie *jednojednoznaczność*. Znaczy to, że w odniesieniu do stanów S_1 i S_2 , związanych determinacją, nie tylko po tych samych stanach S_1 , po tym samym czasie t_1 następują zawsze te same stany S_2 , lecz również — te same stany S_2 są w tym samym czasie t_1 — zawsze poprzedzane przez te same stany S_1 . Z jednoznaczności determinacji nie wynika oczywiście jej jednojednoznaczność. Poza tym nie należy mieszać własności ostatniej z symetrią determinacji; stosunki jednojednoznaczne mogą bowiem nie posiadać wcale cechy symetrii. [...]

Jak wynika z wprowadzonego określenia, warunkiem niepustości cechy jednoznaczności stosunku determinacji jest powtarzanie się stanów układu powiązanych tym stosunkiem. Stany te, oczywiście, nie muszą się powtarzać w tym samym układzie, wystarczy, że powtarzają się one w jego kopiach, lecz co najmniej to jest konieczne. W sytuacji, w której dwa określone stany układu nie reprodukują się ani w tym układzie, ani w żadnej jego kopii, a więc reprezentują zjawiska w pewnym sensie unikalne, pojęcie jednoznaczności

determinacji w odniesieniu do nich staje się puste. Do wymienionego warunku i jego granicznego charakteru jeszcze wrócimy. Stanowi on bowiem jeden z warunków niepustości zasady determinizmu.

Stosunek przyczynowy między zjawiskami jest również — jak z reguły się mniema — związkiem jednoznaczny. Tę jego własność wyraża się zwykle w formule ogólnej: te same przyczyny — te same skutki. Nosi ona miano tezy o stałości, względnie uniwersalności, związku przyczynowego. Rzadziej przypisuje się mu jednojednoznaczność, czyli podziela stanowisko «jedności» przyczyn dla skutków danego typu. [...]

Po przeglądzie niekontrowersyjnych własności stosunku determinacji pora przejść do sprawy zasadniczej, mianowicie charakterystyki istoty tego stosunku. Na razie sformułujemy szkicowo to określenie, które wydaje się nam trafne, czyli [...] akauzalne. Później zaś wyjaśnimy je bardziej szczegółowo.

Otóż opierając się na analizie znanych i dostatecznie zbadanych przykładów determinacji, mniemamy, iż zwrot: "Stan S_1 determinuje w czasie t_1 stan S_2 " znaczy tyle co: "Jeżeli zachodzi stan S_1 , to stan S_2 zachodzi w czasie t_1 wedle odpowiedniej prawidłowości", lub — co znaczy to samo — "Stan S_1 warunkuje dostatecznie stan S_2 w czasie t_1 wedle odpowiedniej prawidłowości".² [...]

Przyjrzymy się teraz kauzalnej koncepcji determinacji. Sprowadza się ona — niezależnie od wersji — do tego, iż stosunek determinacji między stanami układu stanowi po prostu zależność przyczynową między nimi albo, że jest on jakąś swoistą formą tej zależności. Inaczej mówiąc, że zwrot: "Stan S_1 determinuje w czasie t_1 stan S_2 " znaczy tyle co: "Stan S_1 powoduje w czasie t_1 stan S_2 ", gdzie często zamiast terminu "powoduje" używa się terminu "jest przyczyną". Teza ta stanowi podstawę do traktowania zasady determinizmu, w rozpatrywanym tu ujęciu, jako specyficznej formy zasady przyczynowości, odnoszącej się mianowicie do stanów układów izolowanych.

Wskazana koncepcja występuje co najmniej w dwu wersjach, z których każda związana jest z określoną charakterystyką związku przyczynowego.

Wersja *pierwsza* [...] wiąże się zupełnie wyraźnie z określeniem związku przyczynowego, które wywodzi się od hume'owskiej krytyki pojęcia przyczynowości. Polega ono na traktowaniu tego związku jako relacji między zjawiskami, homogenicznej (przynajmniej w zakresie stanów układu), dwuczłonowej, o strukturze następstwa czasowego, a przede wszystkim jednoznacznej, *resp.* stałej, w sensie wspomnianym już wyżej. Z reguły idąc za Hume'em odrzuca się tutaj dynamiczny charakter tego związku, a jego własności ogranicza się wyłącznie lub w zasadzie do przytoczonych wyżej. [...] Leżąca u jej podłoża hume'owska charakterystyka związku przyczynowego nie wydaje się trafna, tj. zgodna z podstawowymi intuicjami związanymi z tym pojęciem. Dlatego sądzimy, iż nakreślona wyżej wersja kauzalna determinacji nie jest kauzalną w ścisłym *tego* słowa znaczeniu a *quasi*-kauzalną. [...] Wedle niej [...] zwrot: "Stan S_1 determinuje stan S_2 " znaczy — ściśle rzecz biorąc — tyle co zwrot: "Stan S_1 , oddziaływa na stan S_2 ", lub "Stan S_1 wywołuje stan S_2 ". Trudno jednak zgodzić się z taką interpretacją. Nasuwa się tu bowiem zasadnicza obiekcja: czy w wypadku determinacji wiążącej stany układu faktycznie ma miejsce jakieś oddziaływanie między nimi? Czy zresztą w ogóle można mówić o oddziaływaniu między stanami układu?

Oddziaływanie fizyczne, które jest zawsze stowarzyszone z przestrzennym transportem energii, występuje — naszym zdaniem — w dwu sytuacjach. Po pierwsze, ddziaływanie

zachodzi między różnymi obiektami albo częściami tego samego obiektu, np. różnymi ciałami lub różnymi polami, które przekazują sobie energię. Jednakże stany układów fizycznych, czyli określonych ciał lub kawałków pól, nie należą do kategorii obiektów, lecz kategorii zjawisk. Nie sposób więc mówić o oddziaływaniu między nimi w powyższym sensie, nie to zresztą mają na myśli ci, którzy twierdzą, że stany układu oddziałują na siebie. Po drugie, oddziaływanie zachodzi między różnymi przestrzennie oraz czasowo odległymi *zdarzeniami resp. zjawiskami*, które są połączone sygnałami. W dotychczasowych rozważaniach, w których porównywaliśmy stosunek determinacji ze związkiem przyczynowym, mieliśmy na uwadze tę właśnie postać tego związku, czyli związek przyczynowy łączący różne zjawiska, a nie różne obiekty. Oczywiście, ze względu na zdarzeniowy charakter stanów, tylko o taką więź dynamiczną może chodzić w kauzalnej koncepcji determinacji. Jednakże ta sytuacja nie ma miejsca w wypadku związku między stanami układu. Stany określonego, jednego i tego samego układu są wprawdzie rozłączne w czasie, ale — co jest istotne — nie są przestrzennie odległe, oczywiście, w układzie odniesienia związanym z tym układem fizycznym. W związku z tym nie może być mowy o transporcie przestrzennym energii między stanami układu, a zatem i o oddziaływaniu między nimi.

Tak więc, naszym zdaniem, stosunek determinacji nie ma charakteru dynamicznego i dlatego uważamy kauzalną jego interpretację, o której tu mowa, za błędną. Nie oznacza to jednak, że determinacja jest niezależna od więzi przyczynowej. Mniemamy mianowicie, że związki determinacji zachodzące między stanami układu izolowanego, a będące szczególnymi przypadkami ogólnej prawidłowości wiążącej wszystkie stany takiego układu w sposób jednoznaczny, posiadają wyraźnie *podłoże kauzalne*. Mamy tu na myśli znany fakt, o którym mówiliśmy w pierwszym paragrafie, że jednoznaczna ewolucja zmiennych stanu układu izolowanego, czyli określona zmiana jego stanów, która wyraża się właśnie w owej ogólnej prawidłowości deterministycznej, jest uwarunkowana wewnętrznymi oddziaływaniami, zachodzącymi między częściami tego układu, a zatem pewnymi związkami przyczynowymi, w które wchodzi między sobą te części; jak widać, chodzi tu o tę postać związku przyczynowego, która łączy różne obiekty, a nie zjawiska.³ [...]

Resumując powiedzieć można, że stosunek determinacji przedstawia swoistą, odmienną od przyczynowej zależność między stanami układu izolowanego, chociaż posiadającą podłoże kauzalne. Dlatego zasada determinizmu fizycznego w rozpatrywanym tu ujęciu nie jest jakąś specyficzną formą zasady przyczynowości, lecz stanowi zasadę całkowicie samodzielna. [...]

II. ZASADA DETERMINIZMU

§1. Zasada determinizmu a zasada Maxwella

[...] Twierdzenie, że dla każdego układu izolowanego dowolny określony stan układu determinuje wszystkie późniejsze odeń stany układu, stanowi [...] zasadę determinizmu w badanym tutaj ujęciu.⁴ [...]

Nierzadko fizycy zakładając z takich lub innych względów symetrię stosunku determinacji, formułują tę zasadę mocniej, mówiąc o determinowaniu przez dany stan nie tylko stanów względem niego późniejszych, lecz również wcześniejszych, czyli wszystkich stanów, niezależnie od ich rozmieszczenia w czasie względem stanu danego. Ponieważ

jednak zagadnienie symetrii stosunku determinacji traktujemy jako otwarte, to przyjmujemy tutaj sformułowanie słabsze i ostrożniejsze, które orzeka tylko o determinacji stanów wedle kierunku czasu, skąd nosi ono miano — perspektywnego.

Zasadę determinizmu wyrażoną wyżej przedstawić można nieco inaczej, a mianowicie jako twierdzenie głoszące, że dla każdego układu izolowanego istnieje odpowiednia, tj. odnosząca się do jego stanów prawidłowość deterministyczna. Ten wariant omawianej zasady nazywać można nomologicznym w odróżnieniu od wymienionego na wstępie, który nazwiemy — zdarzeniowym. Na gruncie przyjętych tu określeń [...] wariant nomologiczny jest równoważny zdarzeniowemu [...]

Obecnie przejdziemy do analizy pewnego fizycznego aspektu jednoznaczności zarówno stosunku determinacji, jak i prawidłowości deterministycznej. Pozwoli to ustalić rzeczywisty stosunek zasady determinizmu do tzw. zasady Maxwella. Wskazana cecha determinacji, którą ogólnie i skrótowo wyraża twierdzenie: "Te same stany determinują te same stany", jawnie zakłada reprodukcję stanów związanych stosunkiem determinacji. Stany jednak, jak wiemy, powtarzać się mogą w dwu sytuacjach — w jednym i tym samym układzie albo w jego kopiach, co oczywiście nie wyklucza koniunkcji obu tych przypadków. Otóż reprodukcja ta ma wyraźnie charakter czasoprzestrzenny. Powtarzanie się stanu w jednym układzie oznacza bowiem, że te same stany zachodzą w różnych momentach czasu, różnią się lokalizacją czasową. Reprodukacja zaś stanu w kopiach układu oznacza, że te same stany różnią się albo (a) tylko lokalizacją czasową, co ma miejsce wtedy, gdy układy-kopie występują w różnych okresach czasu w tym samym obszarze przestrzeni, albo (b) tylko lokalizacją przestrzenną, co ma miejsce wtedy, gdy układy występują w różnych obszarach przestrzeni, lecz ich ewolucje dokonują się, przynajmniej częściowo, w tym samym okresie czasu, albo (c) zarazem lokalizacją czasową i przestrzenną, co ma miejsce wtedy, gdy układy występują w różnych obszarach czasu i przestrzeni.

Ponieważ reprodukcja stanów nosi właśnie taki charakter, to pojedyncze przypadki determinacji, zachodzące między dwu określonymi powtarzającymi się stanami, realizują się — ogólnie rzecz biorąc — w rozmaitych okresach czasu i rozmaitych obszarach przestrzeni. W związku z tym twierdzenie: "Te same stany determinują te same stany", które wyraża jednoznaczność determinacji między jakimikolwiek dwoma następującymi po sobie stanami, implikuje tezę "Te same stany zawsze i wszędzie determinują te same stany". Znaczy to, iż rozpatrywana tu cecha *jednoznaczności* determinacji pociąga za sobą *czasoprzestrzenną niezmienność* tego stosunku. Inaczej: stosunek determinacji jako jednoznaczny jest, względnie musi być, niezmienny w czasie i przestrzeni. Na tym zasadza się właśnie fizyczny aspekt jednoznaczności wskazanego stosunku, czego nie ujawnia *explicite* czysto logiczne określenie tej własności.

Analogicznie ma się rzecz z jednoznacznością prawidłowości deterministycznej. Cecha ta wyrażająca się w tym, że każdemu określonemu stanowi S_t i interwałowi t odpowiada tylko jeden określony stan S_s , zakłada również reprodukcję stanów i to wszystkich, do których dana prawidłowość się odnosi. Fakt ten, na tle czasoprzestrzennego charakteru reprodukcji stanów implikuje, że *jednoznaczność prawidłowości* deterministycznej pociąga za sobą *czasoprzestrzenną niezmienność* lub — jak się często mówi — *uniwersalność* czasoprzestrzenną tej *prawidłowości*. Ta ostatnia jako jednoznaczna jest, względnie musi być, niezmienna, uniwersalna w czasie i przestrzeni. Na mocy związku między jednoznacz-

nością stosunku determinacji a jednoznacznością odpowiedniej prawidłowości niezmiennosc czasoprzestrzenna tego stosunku wynika z analogicznej niezmiennosci tejze prawidłowości. Dotyczy to, oczywiście, wszystkich stosunków determinacji zachodzących w danym układzie, gdyż prawidłowość ta wszystkie je obejmuje.

Powyższe rezultaty rozważań stanowią punkt wyjścia dla przedstawienia i analizy doniosłego twierdzenia, zwanego w metodologii fizyki *zasadą Maxwella*. W swoim ogólnym a zarazem przedmiotowym sformułowaniu głosi ona, że *wszystkie fizyczne prawidłowości są czasoprzestrzennie niezmiennie, uniwersalne*. Obejmuje ona zatem zarówno prawidłowości jednoznaczne, funkcjonalne, do których zależą interesujące nas prawidłowości deterministyczne, jak i prawidłowości wieloznaczne, probabilistyczne, czyli statystyczne.

W odniesieniu do prawidłowości deterministycznych zasada Maxwella stwierdza po prostu to, co wynika z ich jednoznacznego charakteru: jeżeli są one jednoznaczne, to muszą być czasoprzestrzennie uniwersalne; jest to warunek konieczny ich jednoznaczności. To zaś pociąga — jak widzieliśmy — czasoprzestrzenną niezmiennosc stosunku determinacji; stąd czasem zasadę tę w danym kontekście wyraża się w znanym nam już twierdzeniu, że te same stany zawsze i wszędzie determinują te same stany. W tej zdarzeniowej wersji, lecz stosowanej do wszelkich więzi jednoznacznych, głosi ona, że w tych samych warunkach zachodzi zawsze i wszędzie to samo lub — w odniesieniu do związku przyczynowego — że te same zjawiska powodują zawsze i wszędzie te same zjawiska.

Na czym polega jednak zasada Maxwella w zastosowaniu do prawidłowości wieloznacznych, statystycznych? Przykładem prawidłowości tego typu może być taka, według której określone stanowi układu S_0 w czasie t_0 odpowiada nie jeden określony stan S_1 , lecz określony rozkład statystyczny stanów S_1 . W związku z tym mówimy czasem o «determinacji» wieloznacznej, a więc i o wieloznacznej prawidłowości; nazwijmy ją determinacją statystyczną. Otóż przypisać jej można "jednoznaczność" w tym specjalnym sensie, że dany stan determinuje statystycznie określony rozkład stanów. Nie chodzi tu więc o odpowiadanie danemu stanowi określonego stanu, ale określonego rozkładu statystycznego stanów. Jest rzeczą oczywistą, iż tak zdefiniowana jednoznaczność determinacji statystycznej zakłada reprodukcję stanów. W związku zaś z charakterem czasoprzestrzennym tej ostatniej jednoznaczność ta pociąga czasoprzestrzenną niezmiennosc determinacji statystycznej. Rzecz więc można, iż te same stany determinują zawsze i wszędzie te same rozkłady stanów. Powyższe wyjaśnia, co należy rozumieć przez uniwersalność czasoprzestrzenną prawidłowości statystycznych, czyli jaki ma sens zasada Maxwella w stosunku do takich właśnie prawidłowości. Zasada ta więc, w swej wersji zdarzeniowej, stwierdza czasoprzestrzenną niezmiennosc nie tylko związków jednoznacznych w ścisłym tego słowa znaczeniu, ale i również *związków* statystycznie jednoznacznych w wyżej wymienionym sensie. [...]

Przejdźmy z kolei do zagadnienia *stosunku zasady Maxwella do zasady determinizmu*. W sprawie tej dochodzi do kontrowersji między dwoma przeciwstawnymi a zarazem skrajnymi poglądami, z których żaden — naszym zdaniem — nie da się utrzymać. Pierwszy z nich identyfikuje zasadę determinizmu z zasadą Maxwella, drugi zaś usiłuje wykazać wzajemną niezależność tych zasad. [...]

Opowiadamy się za poglądem, że zasada determinizmu w normalnym, a badanym tu ujęciu, implikuje zasadę Maxwella, oczywiście ograniczoną do prawidłowości deterministycznych. Te ostatnie bowiem, jako jednoznaczne *sensu stricto*, muszą być czasoprzestrzennie niezmiennie, co już wcześniej wykazaliśmy. Zasada Maxwella jest więc koniecznym warunkiem zasady determinizmu. Stanowi ona założenie samodzielne dotyczące struktury rzeczywistości, które wyraża — jak się często mówi — cechę regularności, względnie jednostajności przyrody, stanowiącą trwale ramy zasady determinizmu.

Dlatego też obalenie tego założenia implikuje, oczywiście, załamanie zasady determinizmu. Nie znamy jednak — przynajmniej na razie — żadnych faktów empirycznych świadczących przeciw zasadzie Maxwella. Toteż nie ma co się poważnie obawiać naruszenia zasady determinizmu z tej właśnie strony. [...]

§2. Warunki niepustości i sprawdzalność zasady determinizmu

Łatwo zauważyć, iż rozpatrywana tu zasada determinizmu fizycznego zakłada, po pierwsze, istnienie układów izolowanych, po drugie zaś — istnienie reprodukcji stanów takich układów. Podkreślamy — zasada ta zakłada tylko, a nie stwierdza istnienia układów izolowanych i powtarzania się ich stanów, o czym nie należy zapominać.

W sformułowaniu zasady determinizmu, podanym w paragrafie poprzednim, założenie pierwsze wyrażone jest *explicite*. Założenie zaś drugie tkwi w niej niejawnie i znajduje wyraz dopiero w określeniu jednoznaczności stosunku determinacji lub jednoznaczności prawa deterministycznego; nietrudno zresztą — nie naruszając sensu tej zasady — zamarkować w niej i to założenie *explicite*.

Prócz tego — spełniając ostatni warunek — można tak przeformułować wskazaną zasadę, aby z logicznego punktu widzenia nie pozostawiało żadnej wątpliwości, iż idzie tu właśnie o założenia. Mianowicie zasadę determinizmu wyrazić można w postaci implikacji, której poprzednikiem będzie koniunkcja tych założeń. Oto żądane sformułowanie: dla każdego układu i dla każdego stanu układu, *jeżeli* układ jest izolowany i stany jego lub jego kopii powtarzają się, to dowolny określony stan układu determinuje wszystkie późniejsze odeń stany układu.

Twierdzenie o formie implikacji uważa się z reguły za empiryczne lub sprawdzalne tylko wtedy, gdy jego poprzednik jest spełniony, prawdziwy. Tylko w takim wypadku bowiem można je doświadczalnie sprawdzić, tj. zweryfikować lub sfalsyfikować; prawdziwość lub fałszywość takiego twierdzenia zależy wtedy wyłącznie od rzeczywistości. Gdy jednak poprzednik omawianego twierdzenia jest fałszywy, to na mocy ustalonego znaczenia funktora implikacji jest ono prawdziwe; jego wartość logiczna zależy więc nie tylko od rzeczywistości. W tym wypadku mówi się, iż twierdzenie takie jest pusto spełnione lub próżniowo prawdziwe i wylacza się je z zakresu zdań empirycznych. W związku z tym poprzednik twierdzenia o postaci implikacji nosi miano warunku niepustości empirycznej, względnie sprawdzalności, tego twierdzenia, gdyż dopiero spełnienie tego warunku nadaje mu charakter empiryczny.

Wychodząc z powyższego punktu widzenia powiedzieć można, iż założenia, dotyczące istnienia układów izolowanych oraz reprodukcji ich stanów, stanowią warunki empirycznej niepustości zasady determinizmu. Spełnienie tych warunków, czyli prawdziwość założeń, które one reprezentują, czyni dopiero z tej zasady twierdzenie empiryczne,

sprawdzalne [...]. Rzecz jasna, w wypadku, gdy chociaż jeden z tych warunków nie jest spełniony, tj. albo nie ma układów izolowanych, albo mimo ich istnienia stany tych układów nie podlegają reprodukcji, zasada determinizmu jest pusto spełniona, zawsze prawdziwa. Gdyby było tak właśnie, nie byłaby ona przedmiotem zainteresowań fizyków i metodologów, którzy przecież nie wykluczają możliwości jej falsyfikacji, traktują ją więc jako twierdzenie empiryczne, sprawdzalne. Dla uzasadnienia zatem tezy o empirycznym charakterze zasady determinizmu zagadnieniem węzłowym jest kwestia, czy i w jakim sensie realizują się warunki niepustości tej zasady.

Założenie *istnienia* układów *izolowanych* jest podstawowym i logicznie pierwotnym warunkiem niepustości zasady determinizmu. Stanowi ono bowiem niezbędną przesłankę warunku reprodukcji, który — jak wiadomo — dotyczy stanów takich właśnie układów. Wedle określenia izolacji, układem izolowanym jest niewątpliwie *universum* fizyczne i w tym wypadku rozpatrywany warunek niepustości jest ściśle spełniony.

Lecz nie jest to interesujące z punktu widzenia zasady determinizmu odnoszącej się do małych układów fizycznych. W tym zaś wypadku analizowana kwestia poważnie się komplikuje. Rzeczywista, realna izolacja układów małych — naturalna lub eksperymentalna — jest zawsze aproksymatywna, przybliżona. Jednakże w dużym zakresie układów przybliżenie to może być bardzo wysokie i w zasadzie faktyczna ich izolacja może być dowolnie bliska absolutnej. Definitywnie określone pojęcie izolacji (absolutnej) ma więc wyraźnie charakter *graniczny*, podobnie jak szereg innych pojęć fizycznych.

W związku z tym badany tu warunek niepustości dla układów małych spełnia się *de facto* w sposób przybliżony, a teoretycznie ściśle — wyłącznie w owym granicznym, idealnym znaczeniu. Wskazuje to na jawnie graniczny charakter samej zasady determinizmu, którą tylko w tym sensie uważać można za tezę ścisłą. Pod tym względem nie stanowi ona jednak wyjątku. Jej los podzielają np. prawa zachowania, odnoszące się *explicite* do układów izolowanych, a także wszelkie prawa deterministyczne, działające ściśle tylko w obrębie takich układów. [...]

Rozważmy kolejny warunek niepustości, czyli założenie dotyczące *reprodukcji stanów* układów izolowanych. Jak już mówiliśmy, stany mogą się powtarzać w jednym i tym samym układzie lub w zbiorze jego kopii. [...] Zagadnienie reprodukcji stanów w *jednym układzie* zajmuje miejsce pierwszoplanowe. Wiąże się to często z próbą zastosowania zasady determinizmu do *universum* fizycznego, czyli całego świata materialnego. Odgrywa tu również rolę zainteresowanie układami *periodycznymi*. [...]

Problem, czy holistyczna zasada determinizmu jest zdaniem sprawdzalnym czy nie, jest otwarty. Toteż najbardziej racjonalne jest wstrzymanie się w ogóle — przynajmniej na razie — od rozważań związanych z tą wersją zasady determinizmu. I większość metodologów w praktyce kieruje się taką receptą, koncentrując uwagę na tzw. *dystrybutywnej* zasadzie determinizmu, odnoszącej się nie do unikalnego układu, jakim jest *universum*, ale do zbioru małych układów poddanych izolacji i charakteryzujących się z reguły niewielką liczbą zmiennych stanu lub typów tych zmiennych. Z tego względu problem treści, charakteru empirycznego i zakresu ważności dystrybutywnej zasady determinizmu stanowi rdzeń naukowo uprawianej problematyki determinizmu.

W małych układach fizycznych reprodukcja stanów jest z wielu powodów zawsze możliwa. Możliwość ta realizuje się w pewnych względnie prostych i jawnie *periodycznych*

układach, do których należą przede wszystkim mechaniczne, elektryczne oraz optyczne oscylatory, których zmianami rządzą prawidłowości deterministyczne o charakterze periodycznym. Termin "realizuje się" rozumiemy tu w bardzo specjalnym znaczeniu. Idzie o to, w jakich warunkach mówić można o tej realizacji. Przesłankę istotną stanowi tu izolacja układu. Jeżeli jest ona absolutna, to w układach wymienionego typu zachodzi ścisła reprodukcja ich stanów. Jeżeli jednak izolacja nie jest doskonała, to reprodukcja stanów ma charakter przybliżony. Jednakże im lepszy jest stopień izolacji, tym bardziej stany w następnym etapie ewolucji układu zbliżają się do stanów z etapu poprzedniego. Pojęcie powtarzania się stanów posiada więc charakter *graniczny*. Stąd badany tu warunek niepustości *de facto* spełnia się w sposób przybliżony, z teoretycznego jednak punktu widzenia realizuje się on w powyższym granicznym sensie, gdy układy stają się absolutnie izolowane.

W układach złożonych, nie będących jawnie periodycznymi, kwestia zachodzenia powtórzeń stanów jest o wiele bardziej skomplikowana. [...] Sprawa zachodzenia reprodukcji w jednym i tym samym układzie jest sama w sobie interesująca, [...] z punktu widzenia dystrybucyjnej wersji zasady determinizmu nie ma [jednak] istotnego znaczenia. Jeżeli bowiem w danym układzie stany jego faktycznie się nie powtarzają, co może mieć miejsce w układzie bardzo złożonym lub o nieodwracalnej linii stanu, to dla spełnienia warunku reprodukcji wystarczy, gdy powtórzenia występują w *kopiach* tego układu. Przez kopię danego układu izolowanego rozumiemy tu taki układ, którego stany są określone przez te same zmienne, co stany pierwszego, oraz którego wartość sumarycznej energii jest taka sama jak wartość energii układu-oryginału; cecha ostatnia jest o tyle ważna, że układy mające własność pierwszą, a nie posiadające drugiej, nie mogą mieć takich samych, czyli wspólnych stanów, albowiem stan układu wyznacza ściśle wartość energii układu.

Warunek zachodzenia reprodukcji w kopiach układów jest nie tylko wystarczający, ale i słabszy od warunku jej występowania w samych układach. [...] Reprodukacja zaś stanów w kopiach układów jest zjawiskiem empirycznie nierzadkim. [...] Z kwestią spełnienia warunku reprodukcji bezpośrednio wiąże się pewna tendencja, która zmierza do *aproxymatywnej* interpretacji zasady determinizmu. Jej podstawą są nie tyle wątpliwości co do rzeczywistego zachodzenia ścisłej reprodukcji stanów — które, jak pisaliśmy, są związane głównie z problemem izolacji układu oraz istnieniem idealnych jego kopii — ile znany i bezsporny fakt, iż w doświadczeniu, na drodze pomiaru, nie możemy nigdy stwierdzić ścisłego powtarzania się stanów, lecz zadowolić się musimy stwierdzeniem reprodukcji stanów w przybliżeniu. Gdyby więc nawet reprodukcja ta była idealna, to i tak na skutek dyspersji pomiaru tego stwierdzić nie moglibyśmy.

Tendencja, o której mowa, w istocie rzeczy sprowadza się do liberalniejszego, względnie luźniejszego, określenia jednoznaczności stosunku determinacji, które wyraża się w sformułowaniu, że podobne stany determinują stany podobne, przy czym przez stany podobne rozumie się — ogólnie rzecz biorąc — stany zbliżone do siebie co do wartości wszystkich zmiennych, które charakteryzują stany danego układu. Tak pojęta jednoznaczność determinacji zakłada jedynie występowanie stanów podobnych, czyli przybliżoną ich reprodukcję. Jest to, oczywiście, warunek niepustości słabszy od założenia dotąd rozpatrywanego, w którym idzie o zachodzenie takich samych stanów, tj. o reprodukcję ścisłą. Prowadzi to bezpośrednio do tzw. *aproxymatywnego* sformułowania zasady determiniz-

mu, które różni się od ścisłego właśnie osłabionym warunkiem reprodukcji. [...]

Jeżeli idzie konkretnie o zasadę determinizmu, to aproksymatywne jej ujęcie jest niewątpliwie nieścisłe. Wynika to bezpośrednio z nieokreśloności stosunku podobieństwa między stanami, co z kolei powoduje nieokreśloność definicji jednoznaczności stosunku determinacji. [...]

§3. Zasada determinizmu a zasada ścisłej przewidywalności

Analizowaną w poprzednich paragrafach zasadę determinizmu fizycznego traktujemy ontologicznie, tj. jako zdanie odnoszące się do rzeczywistości fizycznej i stwierdzające pewną specyficzną własność tej rzeczywistości, względnie jej struktury. Pod tym względem stawiamy ją zatem na równi z prawami fizyki, nie zapominając o ich mniej ogólnym i bardziej określonym charakterze. Powyższe stanowisko — co do natury zasady determinizmu — chociaż nieodosobnione, nie jest ani dominujące, ani tym bardziej powszechnie przyjęte. Wśród wielu fizyków oraz poważnego odłamu metodologów fizyki występuje w tej kwestii stanowisko inne, z pozoru diametralnie przeciwstawne, które nazwać by można *epistemologicznym*. Sprowadza się ono do traktowania zasady determinizmu jako zdania odnoszącego się do możliwości realizacji pewnej procedury poznawczej, stwierdzającego mianowicie ścisłą przewidywalność stanu układu na podstawie znajomości innego stanu i odpowiedniego prawa.

Bliższe rozpatrzenie obu tych poglądów pozwala ustalić, iż podstawowa różnica między nimi zasadza się na odmiennym rozumieniu pojęcia stosunku determinacji. Punktem wyjścia koncepcji ontologicznej jest ujęcie przedmiotowe tego stosunku, czyli ujęcie go jako relacji realnej zachodzącej między stanami przynajmniej pewnych układów fizycznych, spełniających warunek izolacji. Takie rozumienie narzuca się jako naturalne, a zarazem jedynie możliwe do przyjęcia z realistycznego i materialistycznego punktu widzenia, który tu reprezentujemy. W jego ramach mieści się zarówno kauzalna, jak i akauzalna interpretacja stosunku determinacji. Punktem wyjścia zaś epistemologicznej koncepcji zasady determinizmu jest odmienne od wyżej wskazanego ujęcie determinacji, które czasem zwie się prognostycznym. [...]

Wyraża się ona w tezie [najprecyzyjniej sformułowanej przez M. Schlicka], że zdanie: "Stan S_i układu *determinuje* stan S_j tegoż układu" znaczy tyle, co zdanie: [...] "Jeżeli znany jest dokładnie stan S_i oraz odpowiednie prawo L , to ze zdania " S_i ", opisującego S_i oraz prawa L można wywnioskować dedukcyjnie zdanie " S_j ", opisujące stan S_j ". [...]

Dalej. Wyprowadzenie dedukcyjne zdań o zjawiskach przyszłych ze zdań o zjawiskach znanych oraz praw nosi w metodologii miano przewidywania, względnie prognozowania, a zdanie o zjawisku przyszłym zwie się prognozą. [...] W postaci uproszczonej [...] twierdzenie to zatem brzmi: "Jeżeli znamy dokładnie dany stan układu izolowanego oraz jego prawa deterministyczne, to możemy ściśle przewidzieć wszystkie go stany". [...]

Naszym zdaniem, zarysowane wyżej ujęcie zasady determinizmu jest błędne, twierdzenie o ścisłej przewidywalności stanów układu izolowanego wcale nie reprezentuje tej zasady. Co nie oznacza, iż twierdzeniu temu odmawiamy prawdziwości oraz doniosłości metodologicznej — jest to kwestia odrębna. [...]

[Zarzut pierwszy jest następujący:] w określeniu tym zastępuje się stosunek realny między stanami, które są zjawiskami fizycznymi — stosunkiem o naturze logicznej między

zdaniem o stanach, które są tworami językowymi; wiadomo bowiem, iż ścisła przewidywalność oznacza dedukcyjną wyprowadzalność zdań-prognoz. Jak sądzimy, poprawna definicja stosunku determinacji, ujętego przedmiotowo, winna sprowadzać go do jakiegoś stosunku o takim samym charakterze wiążącego stany. Trudno bowiem traktować serio pogląd, wedle którego związkowi między zjawiskami fizycznymi przypisywałoby się naturę logiczną. [...]

Zarzut drugi jest o wiele cięższy. Otóż jak nietrudno dowieść, Schlickowi tylko pozornie udaje się uciec od przedmiotowego ujęcia determinacji. Jego definicja bowiem *explicite* zakłada znajomość prawa deterministycznego, jako niezbędnego warunku przewidywania. Implikuje ona zatem istnienie deterministycznej prawidłowości. Jest to punkt centralny naszego zarzutu, a zarazem podstawa do właściwego sprecyzowania stosunku między określeniem determinacji prognostycznym a przedmiotowym. Przyjęcie bowiem istnienia wymienionej prawidłowości pociąga możliwość uchwycenia stosunku determinacji jako przedmiotowego związku między stanami. Staje się to jednak całkowicie jasne na gruncie proponowanej przez nas definicji stosunku determinacji, a nie np. kauzalnej, względnie *quasi*-kauzalnej, jego interpretacji. Faktycznie, na mocy tej definicji, istnienie prawidłowości deterministycznej, która jednoznacznie wiąże stany układu, jest równoznaczne z zachodzeniem stosunku determinacji (przedmiotowego) między dowolnymi dwu stanami tego układu. W rzeczywistości więc Schlick nie jest w stanie wyeliminować przedmiotowego charakteru determinacji, tkwiącego *implicite* w jego definicji. [...]

Jeżeli rozumowanie to jest słuszne, to rzecz jasna prognostyczna definicja stosunku determinacji logicznie implikuje definicję przedmiotową tego stosunku; inaczej i prościej: determinacja stanowi warunek konieczny ścisłego i efektywnego przewidywania stanów. Jeżeli bowiem ze znanego stanu S_1 i znanego prawa L można ścisłe przewidzieć stan S_2 , to oczywiście musi być tak, że gdy zachodzi S_1 , to według prawidłowości L , odpowiadającej prawu L , zachodzi S_2 , czyli — wedle naszej definicji — stan S_1 determinuje stan prognozowany S_2 . Wynika stąd, że gdyby stan S_1 faktycznie nie determinował stanu S_2 , to znaczy nie istniałaby prawidłowość L , to rzecz jasna nie moglibyśmy przewidzieć stanu S_2 na podstawie stanu S_1 , albowiem nie dysponowalibyśmy wtedy na pewno prawem L , chyba żeby wchodził w grę akt jasnowidztwa, tutaj jednak pojęcia przewidywania używa się w sensie naukowym, jako prognozowania w oparciu o prawa.

Między definiensami obu określeń nie zachodzi jednak odwrotny stosunek logiczny — determinacja między stanami nie implikuje możliwości ścisłego przewidywania.⁵ [...]

Wszystkie te obiekcje razem wzięte skłaniają nas do odrzucenia określenia Schlicka jako definicji stosunku determinacji. Z uwagi jednak na związek logiczny tego określenia z trafną, tj. przedmiotową definicją determinacji, traktować je należy jako *empiryczne kryterium* zachodzenia *stosunku determinacji*. Jeżeli bowiem możemy ze stanu S_1 i prawa L ścisłe przewidzieć stan S_2 , to stan S_1 faktycznie determinuje stan S_2 . [...]

Obecnie poświęcimy nieco uwagi zagadnieniu *prawdziwości*, względnie ważności zanalizowanej tu zasady determinizmu w tym jego aspekcie, który wiąże się ściśle z samą treścią tej zasady. [...]

Gdy idzie o sferę makroukładów, rozpatrywanych przez fizykę klasyczną, to nikt serio nie wątpi w prawdziwość zasady determinizmu. Natomiast poważne obiekcje w tej sprawie rodzą się w odniesieniu do mikroukładów, badanych przez mechanikę kwantową. Dlatego

spór o ważność zasady determinizmu toczy się wyłącznie lub przede wszystkim na gruncie wskazanej teorii mikroświata.

Otóż, jak wykazują badania współczesne, rozważany tu i ograniczony do wskazanych ram problem w sposób istotny zahacza o sens zasady determinizmu. Związek ten — dawniej często przeoczany — znajduje wyraz w doniosłej okoliczności, iż mechanika kwantowa operuje odmiennym od klasycznego pojęciem stanu układu. [...]

Otóż, co wykazać nietrudno, ta zasada klasyczna wyraźnie nie stosuje się do mikroukładów. Ich stany bowiem — przynajmniej z punktu widzenia mechaniki kwantowej — są scharakteryzowane [...] probabilistycznie. Wynika stąd, iż pytanie, czy klasyczna zasada determinizmu jest prawdziwa, względnie fałszywa, w zakresie układów kwantowych, jest nierozstrzygalne lub źle postawione, oczywiście — w ramach mechaniki kwantowej. Inaczej wyglądałaby sytuacja tylko w tym wypadku, gdyby teoria ta operowała klasyczną charakterystyką stanu. Wtedy pytanie o prawdziwość omawianej zasady byłoby sensowne i rozstrzygalne. Tak jednak nie jest. Dlatego, jak sądzimy, te poglądy indeterministyczne, które są związane z klasycznym, a zarazem ontologicznym pojmowaniem zasady determinizmu uważać należy za nieporozumienie, chociaż bynajmniej nie banalne.

Rozważania analogiczne do powyższych, tylko może mniej skrajne, utworowały drogę do pewnej, nasuwającej się w sposób dość naturalny próby uogólnienia zasady determinizmu, próby zmierzającej do adaptacji tej zasady do mechaniki kwantowej. [...]

Polega ona zaś na bardzo prostym zabiegu — rozszerzeniu wąskiego, klasycznego zakresu pojęcia stanu przez włączenie doń stanu mikroukładu pojmowanego probabilistycznie. W ten sposób uzyskuje się nową uogólnioną zasadę determinizmu, która już nie specyfikuje — jak klasyczna — swoistości charakterystyki stanu.

Rzecz oczywista, iż ta zasada już dotyczy mikroukładów. W związku z tym kwestia jej ważności w tym zakresie staje się — w ramach mechaniki kwantowej — zagadnieniem całkowicie rozstrzygalnym. [...]

Jeśli odrzuca się próbę jej «odklasyczenia», to jedyna nadzieja na możliwość jej zastosowania oraz rozstrzygnięcia kwestii jej prawdziwości w odniesieniu do wspomnianych układów leżeć może wyłącznie w wyjściu poza granice mechaniki kwantowej; inaczej mówiąc — w konstrukcji takiej mikroteorii, która operowałaby klasyczną charakterystyką stanu układu kwantowego. Jeśliby to była teoria deterministyczna, to zasadę determinizmu należałoby uważać za prawdziwą; gdyby zaś okazała się ona statystyczna w sensie klasycznym, lecz bez dynamicznej podbudowy — czyli gdyby według niej stan układu «determinował» jedynie rozkład statystyczny dla możliwych późniejszych stanów układu — zasadę tę uznać by należało za fałszywą w mikroświecie. [...]

Zdzisław Augustynek
Studia Filozoficzne 1962 nr 3

Przypisy

1/ Zaproponowane określenie zmiennych i stałych danego układu nie odróżnia dwóch odmiennych typów stałych: parametrów oraz wielkości, które są zachowane ze względu na pewne specyficzne własności układu. "Parametrami układu" możemy nazwać te wielkości fizyczne, których zmienności

w czasie nie dopuszcza dana teoria. Takim parametrem jest masa w mechanice klasycznej. Oczywiście nie oznacza to, że w ramach innej teorii wielkość taka nie może być traktowana jak zmienna, tak jak się to dzieje z masą w szczególnej teorii względności. Natomiast dla niektórych układów stałe mogą być takie wielkości, których zmienność jest dopuszczona w innych sytuacjach (np. energia, pęd, moment pędu w układach odosobnionych). W mechanice klasycznej wielkości takie nazywane są "całkami ruchu".

2/ Termin "stan" występujący w definicji relacji determinowania odnosi się nie do konkretnego stanu danego układu, ale do typu stanów, określonego przez zbiór wartości liczbowych swoich zmiennych. Charakterystykę relacji determinowania, zachodzącej między typami stanów, można oczywiście łatwo przeformułować na charakterystykę relacji zachodzącej między konkretnymi egzemplarzami.

3/ Można sobie zadać pytanie, czy zależność funkcyjna stanu układu od czasu, której istnienie założono na początku rozważań, nie wyznacza już sama pewnej prawidłowości deterministycznej. Otóż na to pytanie trzeba odpowiedzieć przecząco. Postulowana przez fizyków zależność funkcyjna stanu od czasu ogranicza się tylko do tego, że stan układu zmienia się wraz ze zmianą czasu (być może w sposób nieuporządkowany). Natomiast istnienie prawidłowości deterministycznej jest równoważne istnieniu pewnego równania, określającego jednoznacznie stan układu w danej chwili, w zależności od jego stanu początkowego. Uniwersalność takiego równania (tzn. możliwość zastosowania go w dowolnym momencie «historii» układu) przesądza o istnieniu pewnej prawidłowości.

4/ Z definicji "determinowania" wynika, że podane sformułowanie zasady determinizmu jest równoważne pozornie słabszemu twierdzeniu, iż istnieje przynajmniej jeden stan układu, determinujący wszystkie stany późniejsze.

5/ Poprawność powyższego wywodu zależy od sensu słowa "możliwość", użytego przez M. Schlicka. Niewątpliwie istnieje taki szeroki sens tego terminu, który pozwala na wyprowadzenie z przesłanki "Stan S_1 determinuje stan S_2 " wniosku "Jeżeli znany jest stan S_1 , to możliwe jest przewidzenie zajścia S_2 ".

Tomasz Bigaj

O LOGICZNYM DETERMINIZMIE [1963]

Streszczenie

Na pogląd nazywany "logicznym determinizmem" składają się dwie tezy o postaci implikacji:

(i) Zasada dwuwartościowości logicznej implikuje ścisły determinizm.

(ii) Ścisły determinizm implikuje fatalizm.

Przez "zasadę dwuwartościowości" rozumie się tu twierdzenie, zgodnie z którym każde zdanie (oznajmujące) jest albo prawdziwe, albo fałszywe. Przez "ścisły determinizm" zaś rozumie się pogląd, na który składają się dwie tezy:

(a) Absolutne pojęcie prawdy: Jeśli A jest b w chwili t , to prawdą jest w każdej chwili wcześniejszej od t , że A jest b .

(b) Hipoteza ścisłego determinizmu: Dla każdego faktu F_s , dziejącego się w chwili t_s i dla każdej chwili t wcześniejszej od t_s , istnieje fakt F_t , dziejący się w chwili t i będący przyczyną faktu F_s .

Przez "fatalizm" rozumie się pogląd negujący istnienie wolnej woli i wpływu człowieka na popełniane czyny.

Aby uniknąć konsekwencji etycznych, które niesie fatalizm, należy odrzucić determinizm logiczny. Można to zrobić na kilka sposobów:

(1) Można nie uznać implikacji (ii). Według M. Schlicka przez "wolność jednostki" należy rozumieć jej odpowiedzialność za czyny, a nie — brak przyczynowego zdeterminowania czynów. Ścisły determinizm nie stoi więc w sprzeczności z istnieniem wolnej woli.

(2) Można nie uznać prawdziwości poprzednika implikacji (i), czyli zasady dwuwartościowości. Według Arystotelesa podział zdań na zdania prawdziwe i fałszywe nie jest podziałem zupełnym, bowiem istnieją zdania o przyszłości, których wartość logiczna nie jest w danej chwili t określona (są to tzw. zdania obustronnie możliwe w chwili t).

(3) Można nie uznać implikacji (i). Według J. Łukasiewicza nie jest uprawnione wnioskowanie z pewnych własności struktur formalnych o własnościach związków realnych zachodzących między rzeczami i zdarzeniami. Związek logiczny między przesłanką i wnioskiem jest pochodny w stosunku do związku przyczynowego między realnymi przedmiotami.

(4) Można nie uznać prawdziwości poprzednika implikacji (ii), czyli ścisłego determinizmu. Według Łukasiewicza poglądem konkurencyjnym dla ścisłego determinizmu, jest determinizm. Uznaje się w nim zasadę przyczynowości i nie prowadzi on do fatalizmu. Na determinizm składają się dwie tezy:

(a') Zasada czasowej względności prawdy: Teza "Jeśli A jest b w chwili t , to jest prawdą w każdej chwili wcześniejszej od t , że A jest b " nie jest prawdziwa dla wszystkich podstawień " A ", " b ", " t ".

(b') Hipoteza determinizmu: Dla każdego faktu F_s , dziejącego się w chwili t_s , istnieje fakt F_t , dziejący się w chwili t wcześniejszej od t_s i będący przyczyną faktu F_s .

Między tezami ścisłego determinizmu i determinizmu zachodzą następujące zależności:

(I) Teza (a) nie implikuje tezy (b), teza (a') nie implikuje tezy (b').

(II) Z zasady dwuwartościowości wynika teza (a), z zasady n -wartościowości logicznej (dla n większego od dwóch) wynika teza (a').

Autor artykułu podkreśla, że między tezami (a) i (b) oraz (a') i (b') zachodzi związek analogiczny do związku między pewnym językiem a modelem właściwym (zamierzonym) tego języka. Świat spełniający hipotezę ścisłego determinizmu jest modelem właściwym języka z absolutnym pojęciem prawdy; świat spełniający hipotezę determinizmu jest modelem właściwym języka z zasadą czasowej względności prawdy.

Anna Lissowska

I.

[...] [F.] Waismann, wyliczając różne rodzaje uporczywego wątpienia, które od niepamiętnych czasów nawiedzają i prześladują filozofów, wymienia wśród nich pytanie: czy jesteśmy rzeczywiście wolni, czy podejmując decyzję posiadamy autentyczną, a nie tylko pozorną swobodę wyboru. Filozoficznej zagadce uwikłanej w pytaniu nękającym filozofów towarzyszy stan obsesyjnego lęku, którego źródła Waismann doszukuje się w doktrynie logicznego determinizmu lub logicznej predestynacji [...]. Logicznym determinizmem nazwał Waismann pogląd, który głosi, iż "cała przyszłość jest logicznie przesądzona". Wedle wyznawców omawianej doktryny, ścisły determinizm, którego pierwowzoru, historycznie sięgającego starożytności greckiej, dostarczył [P. S. de] Laplace w *Essai philosophique sur les probabilités*, nieuchronnie wynika z logicznej zasady dwuwartościowości. Waismann mówi wprawdzie o prawie wyłączonego środka, lecz ma na myśli jego semantyczną wersję względnie zasadę, iż każde zdanie jest albo prawdziwe, albo fałszywe, ma jedną i tylko jedną z tych wartości logicznych.

Kto uznaje zasadę dwuwartościowości lub semantyczne prawo wyłączonego środka:

$$V "p" \vee F "p"$$

[czyli: "p" jest zdaniem prawdziwym lub "p" jest zdaniem fałszywym],

ten musi iść w ślady Laplace'a i przyjąć, że stan wszechświata w chwili t_0 jest skutkiem stanu w chwili wcześniejszej i przyczyną stanu w chwili późniejszej od t_0 . Jeśli dla każdego p jest prawdą zawsze, tzn. w dowolnej chwili t , iż albo p albo $\sim p$, to albo p albo $\sim p$ w każdej chwili wcześniejszej i późniejszej od t . Ale jeśli "p" jest prawdą w dowolnej chwili t , to przyczyny stanu rzeczy stwierdzanego przez "p" istnieć muszą odwiecznie. Gdyby tak nie było, "p" nie mogłoby być prawdą w dowolnej chwili t . Zdanie: "jest prawdą w chwili t , że p", nie ma realnego korelatu w chwili t , jeśli "p" odnosi się do jakiegoś jeszcze nie istniejącego stanu rzeczy. Zatem jeśli "p" jest prawdą w chwili t , to w chwili t istnieć musi przyczyna tego, co "p" stwierdza i przyczyna stanu rzeczy stwierdzonego przez "p" jest realnym korelatem zdania "jest prawdą w chwili t , że p". Jeśli jest prawdą w chwili obecnej t , że ten oto strączek grochu zawiera pięć ziaren i jest to prawdą w każdej chwili wcześniejszej i późniejszej od t , to fakt stwierdzony w zdaniu "ten oto strączek grochu zawiera pięć ziaren" musi być jednoznacznie przyczynowo wyznaczony od niepamiętnych czasów. Nie można uznać założenia, że każde zdanie jest albo prawdziwe, albo fałszywe, a jeśli raz prawdziwe lub fałszywe, to zawsze prawdziwe lub fałszywe, oraz odrzucić konsekwencję, że każde zdarzenie stwierdzane w zdaniu prawdziwym jest jednoznacznie przyczynowo zdeterminowane przez ciąg poprzedzających je zdarzeń.

Co raz jest prawdą, zawsze prawdą było i prawdą będzie. A więc nie tylko *quod fuit non potest non fuisse*, lecz również to, co ma być nie może się nie stać. Zdanie prawdziwe jest prawdą zanim rozpoczął się obecny cykl kosmiczny i prawdą pozostanie po jego zakończeniu. To, co się stało odstać nie może; to, co ma stać się, stać się musi. Zarówno przeszłość jak przyszłość są ściśle wyznaczone przez działające odwieczne ciągi przyczynowe.

Jeśli zdania o przyszłych przypadkowych zdarzeniach są albo prawdą, albo fałszem *ab aeterno*, to w dowolnej chwili t jest albo prawdą, albo fałszem zdanie: "Zbigniew Jordan będzie w kwietniu przyszłego roku w Warszawie". Załóżmy, że zdanie to jest prawdziwe. Stosownie do doktryny logicznego determinizmu, nikt i nic nie uchroni Zbigniewa Jordana od obecności w Warszawie w kwietniu przyszłego roku. Jeśli natomiast omawiane zdanie jest fałszywe, wszelkie wysiłki mające zapewnić obecność Zbigniewa Jordana w Warszawie w kwietniu przyszłego roku pozostaną daremne. To tylko możemy zrobić, co zrobić musimy; nie jesteśmy w stanie udaremnić tego, co jest przesądzone. Działanie lub zaniechanie działania z wolnego wyboru nie zmienia niczego w biegu życia człowieka. Jeśli fałszem jest zdanie: "Zbigniew Jordan będzie w kwietniu przyszłego roku w Warszawie", to zdarzenie, o którym w tym zdaniu mowa, nie może mieć miejsca, cokolwiek Zbigniew Jordan uczyni. Jeśli każde zdanie jest albo prawdziwe, albo fałszywe, to wszystko ma się tak właśnie, jak zdania prawdziwe stwierdzają i każde zdarzenie, przeszłe i przyszłe, jest odwiecznie i jednoznacznie przyczynowo wyznaczone.

Pogląd, który głosi, że koleje życia człowieka są z góry przesądzone, nosi miano fatalizmu. Słusznie przeto Waismann traktował terminy "logiczny determinizm" i "logiczna predestynacja" jako wyrażenia o pokrewnym znaczeniu. Jeśli zasada dwuwartościowości implikuje ścisły determinizm i ścisły determinizm implikuje fatalizm, to fatalizm wynika z zasady dwuwartościowości.

II.

Byłoby rzeczą daremną trudzić się o podanie jasnej, wyczerpującej i precyzyjnej definicji splotu idei oznaczanego nazwą ścisłego determinizmu; to przedsięwzięcie dotąd nikomu się nie powiodło. Wyróżnimy w ścisłym determinizmie trzy elementy ze względu na ich rolę w analizie związków między omawianą hipotezą i zasadą dwuwartościowości. Pierwszym z nich jest założenie kauzalizmu, które stwierdza iż każde zdarzenie we wszechświecie podlega powszechnej przyczynowości. Związki przyczynowe są jedyną sprawczą więzią zależności naturalnych i całkowicie wyznaczają konieczny porządek, współistnienie i następstwo zdarzeń. Jeśli zachodzi zdarzenie będące przyczyną czegoś, to niezawodnie nastąpi zdarzenie będące skutkiem tej przyczyny. Związek przyczynowy jest związkiem koniecznym, ponieważ zawsze i tylko jeżeli zachodzi przyczyna (A), to zachodzi skutek (B), nigdy tak nie jest, aby zaszło A , a nie nastąpiło B , lub też aby zdarzyło się B , a nie zaszło A . W zbiorze zdarzeń uporządkowanych wedle stosunku przyczynowego, który jest stosunkiem przechodnim, nie ma przerw, luk i skoków w ciągłości, co byłoby odstępstwem od zasady powszechnej przyczynowości. Każde zdarzenie ma swą przyczynę w innym zdarzeniu lub zdarzeniach, każde z nich jest jednoznacznie wyznaczone przez ciągi przyczynowe rozciągające się, ze względu na zdarzenie rozpatrywane, nieograniczenie w przeszłość i przyszłość.

Po wtóre, ścisły determinizm orzeka, iż każde zdarzenie jest jednoznacznie przy-

czynowo wyznaczone stosownie do określonych przyrodzonych praw zależności i następstwa. Wszechświat podlega powszechnej prawidłowości.

Po trzecie, zasada powszechnej przyczynowości i zasada powszechnej prawidłowości dostarczają w zasadzie warunków koniecznych i wystarczających, które pozwalają odtworzyć każde zdarzenie przeszłe i przewidzieć każde zdarzenie przyszłe. Dla wszechwiedzącej inteligencji Laplace'a nie byłoby różnicy między przeszłością a przyszłością, przyszłość i przeszłość byłby dla niej w tej samej mierze obecne.

Jeśli w świecie spełniona jest hipoteza ścisłego determinizmu, wszystko co się zdarza, do najdrobniejszych szczegółów, jest z góry przesądzone i jednoznacznie wyznaczone. Czyny i wysiłki człowieka są przeto daremne, wszystko następuje nieodwołalnie i bez jego udziału. Przed niczym nie może się on uchronić, niczego zmienić i osiągnąć, jeżeli jego zamierzenia nie są wyznaczone przez naturalny i konieczny porządek zdarzeń. Obraz, jaki się wyłania z zastosowania ścisłego determinizmu do spraw ludzkich, jest podobny do wyobrażeń o przeznaczeniu i fatum. Słusznie przeto można powiedzieć, iż ścisły determinizm prowadzi do fatalizmu. Jak pisał poeta, "księga Natury jest księgą przeznaczenia". Wielu myślicieli podzielało przekonanie, iż ścisły determinizm i fatalizm są logicznie powiązane, nie można przyjąć jednego i drugiego odrzucić.

Pogląd ten wyznawał Arystoteles, J. S. Mill, a w Polsce [T.] Kotarbiński i [J.] Łukasiewicz. W świecie, w którym wszystko co jest podlega prawom koniecznym, pisał Łukasiewicz, "nie ma miejsca dla czynu twórczego, nie wynikającego z prawa, lecz z samorzutnego porywu. I porywy podlegają prawom, powstają z konieczności, mogłyby być przewidziane przez istotę wszechwiedzącą. Zanim zjawiłem się na świecie, czyny moje były już ustalone w najdrobniejszych szczegółach" [...]. Ale Arystoteles, Mill, Kotarbiński i Łukasiewicz odrzucali fatalizm jako doktrynę niezgodną z ludzkim doświadczeniem, a więc również ograniczali lub odrzucali hipotezę ścisłego determinizmu. Krok ten uzasadniali argumentem nie odbiegającym od wywodu, jakim posługiwał się Cicero przeciw Stoikom: "O niektórych rzeczach słusznie można powiedzieć, iż uprzednie przyczyny dokonują tam wszystkiego i nic nie pozostaje w naszej mocy; ale w pewnych innych wypadkach, choć i tutaj działają uprzednie przyczyny, jest w naszej mocy sprawić, iżby skutek ich był odmienny".

Nie wszystko, co się dzieje, pochodzi z «wyroku przeznaczenia». Ścisły determinizm jest pewnym szczególnym ujęciem zasady przyczynowości. Nie popadamy przeto w sprzeczność, jeżeli po odrzuceniu ścisłego determinizmu nadal uznajemy ograniczony walor zasady przyczynowości. Można bowiem zgadzać się z poglądem, iż nic nie dzieje się bez uprzednich przyczyn i jednocześnie nie uznawać założenia, iż wszystko jest skutkiem przyczyn odwiecznych. Na tym stanowisku stanął Łukasiewicz, chociaż określał samego siebie mianem indeterministy, ponieważ podał w wątpliwość tezę o odwiecznym wyznaczeniu każdego zdarzenia. Kotarbiński odrzuciwszy «powszechną przyczynowość» jako niezgodną z założeniem twórczości jednostki (Kotarbiński sugerował, iż próbując zrozumieć, czym jest wolna wola w tradycyjnym jej ujęciu, staramy się w rzeczywistości zrozumieć twórcze działanie człowieka), pozostał deterministą *lato sensu*. Predeterminizm, jak pisał, nie jest ani jedynym ani może najważniejszym ujęciem zasady przyczynowości.

Nasuwa się natomiast pytanie, czy determinizm logiczny miał wyznawców, a jeśli ich posiadał, czy mają oni słuszność, tzn. czy ścisły determinizm nieuchronnie wynika z zasady dwuwartościowości. Zanim przejdę do zagadnień logicznych związanych z doktryną

logicznego determinizmu, zajmę się krótko historycznym aspektem tej sprawy.

W swych badaniach nad historią logiki Łukasiewicz zwrócił uwagę, iż według Arystotelesa ścisły determinizm jest nieuniknioną konsekwencją zasady dwuwartościowości, dokładniej — semantycznego sformułowania prawa wyłączonego środka [...]. Arystoteles nie był jednak skłonny uznać, iż ścisły determinizm jest hipotezą uzasadnioną i ograniczył przeto zasadę dwuwartościowości. Nie uczynił tego jednak w sposób całkowicie jasny i jego intencja bądź uchodziła niespostrzeżona, z wyjątkiem Epikurejczyków i Stoików, bądź była mylnie interpretowana do chwili odkrycia logiki trójwartościowej w XX wieku.*

Bieg myśli Arystotelesa szedł następującą drogą. Jeśli każde zdanie twierdzące i przeczące jest albo prawdziwe, albo fałszywe:

$$V \text{ "}\varphi x\text{"} \vee V \text{ "}\sim\varphi x\text{"}, F \text{ "}\varphi x\text{"} \vee F \text{ "}\sim\varphi x\text{"},$$

to konieczne jest, że to, do czego zdania te się odnoszą, albo ma miejsce albo nie ma miejsca: $\bigwedge x, \varphi (\varphi x \vee \sim \varphi x)$. Albowiem prawdziwe jest zdanie, które stwierdza o przedmiocie istniejącym, że jest lub o nieistniejącym, że nie jest. Ale jeśli jest konieczne, że pewien stan rzeczy albo ma miejsce, albo nie ma miejsca (np. jutrzejsza bitwa morska), to nie może być tak, iż albo ten stan rzeczy mógł nie mieć miejsca, albo mógł mieć miejsce. A więc jeśli każde zdanie twierdzące i przeczące jest albo prawdziwe, albo fałszywe, to wszystko, co jest, jest wynikiem konieczności. Ta konkluzja jest natomiast fałszywa; nie wszystko jest lub dokonuje się w sposób konieczny. Jeśli coś nie dzieje się w sposób konieczny, alternatywa dwu zdań, z których jedno stwierdza to, co drugie zaprzecza, jest prawdą konieczną, tzn. prawem logicznym, ale żaden z jej składników nie jest ani prawdą, ani fałszem, ani zdaniem koniecznym, ani niemożliwym. Albowiem jeśli zdanie odnosi się do przyszłego zdarzenia przypadkowego, "zdanie twierdzące nie jest ani bardziej prawdziwe, ani bardziej fałszywe niż zdanie przeczące". Alternatywa "jutro odbędzie się bitwa morska lub jutro nie odbędzie się bitwa morska" jest prawdą konieczną, zdaniem logicznie prawdziwym. Symbolicznie: $L \text{ "}p \vee \sim p\text{"}$. Ale nie jest konieczne, że jutro odbędzie się bitwa morska i nie jest konieczne, że jutro nie odbędzie się bitwa morska. Symbolicznie $\sim Lp \wedge \sim L\sim p$. Zatem nie jest poprawna konkluzja, że albo "jutro odbędzie się bitwa morska", albo "jutro nie odbędzie się bitwa morska" jest dzisiaj zdaniem prawdziwym. Z założenia "prawdą jest, że p lub $\sim p$ " nie wynika "bądź jest prawdą, że p , bądź jest prawdą, że $\sim p$ ". Ta konkluzja wynika z założenia po przyjęciu zasady: każde zdanie ma jedną i tylko jedną z dwóch wartości logicznych, prawdziwość lub fałszywość, której Arystoteles nie uznawał.**

* Zagadnienie, jaką wartość logiczną posiadają zdania o przyszłych zdarzeniach przypadkowych oraz czy wszechwiedza Boga daje się pogodzić z istnieniem zdań ani prawdziwych, ani fałszywych, było dyskutowane przez logików i teologów średniowiecznych.

** Funktor "L" ma różne znaczenie w "L $p \vee \sim p$ " oraz w " $\sim Lp$ " i " $\sim L\sim p$ ". W "L $p \vee \sim p$ " jest symbolem przynależnym do języka metateorii, w wyrażeniach " $\sim Lp$ " i " $\sim L\sim p$ " jest funktorem modalnym języka przedmiotowego.

Niektórzy Epikurejczycy mieli interpretować wywody Arystotelesa w sposób wyżej wyłożony. Cicero, który podaje ten pogląd Epikurejczyków, opatruje go komentarzem: "O zadziwiająca swawola i pożałowania godna nieznamość zasad rozprawiania", po czym rozgromia Epikurejczyków uprzednio założywszy zasadę dwuwartościowości [...]. [W. v. O.] Quine nazywa fantazją pogląd Arystotelesa, jakoby $V \text{ "}p \vee \sim p\text{"}$ nie było warunkiem wystarczającym tego, iż $V \text{ "}p\text{"} \vee V \text{ "}\sim p\text{"}$. [...] Quine również zakłada zasadę dwuwartościowości, określając wywody Arystotelesa jako fantazję.

Stanowisko Arystotelesa charakteryzują następujące tezy. Ścisły determinizm i fatalizm wynikają z zasady dwuwartościowości. Ścisły determinizm i fatalizm są jednak fałszem. Jeśli "wszystko jest wynikiem konieczności", zdarzenia obustronnie możliwe, których przykładem jest jutrzejsza bitwa morska, nie należą do wyposażenia świata. Ale obustronne możliwości istnieją, ponieważ nie wszystkie fakty przyszłe są dzisiaj już ustalone. Istnieją zatem zdania obustronnie możliwe, ani prawdziwe, ani fałszywe, podział zdań na prawdziwe i fałszywe nie jest zupełny, semantyczna zasada wyłączonego środka nie ma waloru uniwersalnego. Ale wszystkie zdania spełniają prawo wyłączonego środka, niewyłączając zdań obustronnie możliwych. Jeśli system logiki zdań, którego tezą jest prawo wyłączonego środka, nazwiemy logiką dwuwartościową, co czasem bezpodstawnie się czyni, Arystoteles uznawał logikę dwuwartościową. Ale Arystoteles odrzucił semantyczną zasadę wyłączonego środka, a przeto wykroczył poza ramy logiki dwuwartościowej (we właściwym tego słowa znaczeniu). Słuszna jest przeto konkluzja Łukasiewicza, obecnie kwestionowana, iż Arystoteles faktycznie ograniczył zasadę dwuwartościowości. Z rozważań Arystotelesa w 9 rozdziale *Hermenutyki* wynika bowiem wniosek, iż podział zdań na prawdziwe i fałszywe nie jest zupełny i nie wystarcza do zbudowania logiki zdań [...].

Do poglądów Arystotelesa nawiązał C. D. Broad. Rozwiązanie Arystotelesa jest zasadniczo poprawne, podział zdań na prawdziwe i fałszywe nie jest podziałem zupełnym. Ale jeśli uzna się niezupełność tego podziału, trzeba ograniczyć walor prawa wyłączonego środka (pod tym względem Broad odbiega od Arystotelesa). Przyszłość istnieje tylko w tym sensie, w jakim można ją uznać za ustaloną, zdeterminowaną przez uprzednie przyczyny. Przyszłość nie jest jednak całkowicie wyznaczona i zdania o przyszłych przypadkowych zdarzeniach nie są ani prawdziwe, ani fałszywe. Można więc również stanąć na stanowisku, iż takie zdania nie są zdaniami w sensie logicznym. Albowiem wyrażenie pewnego języka jest zdaniem tylko wtedy, jeśli jest prawdą lub fałszem. Jeśli "p" nie jest ani prawdą, ani fałszem, "p" nie jest zdaniem w sensie logicznym. A więc zdania o przyszłych przypadkowych zdarzeniach nie są autentycznymi zdaniami w sensie logicznym i mogą sobie rościć prawo do tej nazwy jedynie jako do tytułu grzecznościowego, udzielonego im w przewidywaniu spełnienia warunków wymaganych od zdań w sensie logicznym. Broad nie ograniczył uniwersalnego waloru zasady dwuwartościowości, a zakres zdań podpadających pod tę zasadę. Na podobnym stanowisku stanął G. Ryle [...]. Słabością tego ujęcia jest ta okoliczność, iż likwiduje problem zamiast go rozwiązać.

Arystoteles nie kwestionował poprawności wnioskowania, którego przesłanką jest zasada dwuwartościowości, konkluzją ścisły determinizm i fatalizm. Kwestionował natomiast prawdziwość konkluzji. Stoicy uznawali prawdziwość przesłanki i konkluzji, stając się obrońcami logicznego determinizmu. Twierdzili bowiem, że kto podaje w wątpliwość tezę: każde zdanie jest albo prawdziwe, albo fałszywe, ten musi również uznać, iż nie wszystko, co się dzieje, jest skutkiem poprzedzających je zdarzeń. Jeśli p stwierdza to, co nie ma przyczyn sprawczych, to p nie jest ani prawdziwe ani fałszywe, a ta konkluzja jest sprzeczna z założeniem. Zatem wszystko, co się dzieje, wynika z uprzednich przyczyn, to tylko stać się może, co już się urzeczywistnia albo urzeczywistni się w przyszłości, to co ma stać się, stać się musi, a to, co nie ma stać się, stać się nie może. Przypuszczenie, że coś może dziać się bez przyczyny, jest niedorzeczne. Albowiem wynikałoby z tego, iż jakaś rzecz lub zdarzenie powstać mogą z niczego, a to jest absurdem. Zdania prawdziwe o zdarzeniach

przeszłych są konieczne. Konieczne są zatem zdania prawdziwe o zdarzeniach przyszłych. Jeśli zdarzenia przyszłe są wyznaczone przez uprzednie przyczyny, a to przypuszczenie wynika z absurdalności powstania czegoś z niczego, zdania o zdarzeniach przyszłych są albo prawdziwe, albo fałszywe. Jeśli każde zdanie jest albo prawdziwe, albo fałszywe, wszystko dzieje się z konieczności; jeśli wszystko dzieje się z konieczności, każde zdanie jest albo prawdziwe, albo fałszywe. Nie można uznać poprzednika implikacji i odrzucić następnika bez popadnięcia w sprzeczność [...].

Współczesny determinista odrzuca argument stoików i nie uznaje prawomocności rozumowania wywodzącego fatalizm z ścisłego determinizmu. M. Schlick w *Fragen der Ethik* wyjaśnił, na czym błędność tego rozumowania polega. Przyjmuje ono bezpodstawnie przesłankę, iż prawa Natury mogą podobnie do praw ustanowionych przez człowieka stwarzać okoliczności, w których ludzie działają pod zewnętrznym przymusem, a tylko działanie pod zewnętrznym przymusem jest całkowicie wyznaczone przez okoliczności niezależne od działającego. Nie jest więc prawdą, iż ścisły determinizm pociąga za sobą fatalizm. Jeżeli przez wolność rozumie się odpowiedzialność jednostki za jej czyny, a nie brak przyczynowego zdeterminowania woboru, determinizm nie jest niezgodny z wolnością jednostki. Anty-przyczynowy typ poglądu o wolności woli, tzn. przekonanie, że moralna wolność jednostki zakłada spontaniczność i pewnego rodzaju przerwanie ciągłości łańcucha przyczynowego, odwołuje się do intuicji sprawy, a nie do intersubiektywnie dostępnych doświadczeń.

Współczesny determinista jest wyzwolony z lęku, iż jego poglądy czynią z niego zakładnika przeznaczenia. Odrzuca on również okres warunkowy: jeśli każde zdanie jest albo prawdziwe, albo fałszywe, to wszystko co się dzieje w świecie jest przyczynowo wyznaczone od wieków. Albowiem z semantycznej zasady tożsamości, niesprzeczności i wyłączonego środka wyprowadzić można jedynie konkluzję, iż przyszłość jest logicznie określona (*determined*), tzn. iż będzie to, co będzie, a z tego truzimu nie wynika, iż przyszłość jest ściśle i jednocześnie przyczynowo wyznaczona. Jeżeli jakiś stan rzeczy *A* jest przyczynowo zdeterminowany, to stan rzeczy *A* jest również logicznie określony. Ale następnik tego okresu warunkowego nie implikuje poprzednika. Stan rzeczy stwierdzany w zdaniu logicznie określonym może być skutkiem poprzedzających go zdarzeń, ale czy tak jest faktycznie, o tym nie możemy się dowiedzieć przez rozumowanie. Zdania należące do logiki i matematyki niczego o świecie nie mówią. Tautologie są narzędziami użytecznymi w poznaniu rzeczywistości, gdyż określają zakres możliwych stanów rzeczy. Ale z tautologii nie możemy wywnioskować, jak się rzeczy faktycznie mają, a taki rzeczowy, empiryczny charakter ma teza determinizmu i ścisłego determinizmu. Ze zdań nic nie mówiących o rzeczywistości, nie można wyprowadzić zdań o rzeczywistości, wymagających dla swej prawomocności confirmacji przez zdania obserwacyjne [...].

Krytycy argumentu stoickiego jednocześnie podkreślają, iż współcześni kontynuatorzy Arystotelesa, a wśród nich wymienia się nade wszystko Łukasiewicz, nadal posługują się gambitem zdyskredytowanym przez Schlicka: fatalizm jest konsekwencją ścisłego determinizmu. Jeżeli jednak — tak ponoć mają oni dalej rozumować — ścisły determinizm wynika z zasady dwuwartościowości i fatalizm jest fałszem, to należy odrzucić przesłankę — zasadę dwuwartościowości. "Tego rodzaju argumentem", pisał Waismann, "faktycznie posłużył się Łukasiewicz na poparcie logiki trójwartościowej, w której obok "prawdy" i "fałszu" istnieje "możliwość" jako trzecia wartość logiczna" [...].

Ta charakterystyka stanowiska Łukasiewicza nie jest słuszną i jej skorygowaniem zajmę się w pierwszej kolejności. Łukasiewicz nigdy nie twierdził, iż absurdalność fatalizmu obala ścisły determinizm i apagogicznie uzasadnia logikę trójwartościową. Kwestia psychologicznej inspiracji poszukiwań naukowych, «tła uczuciowego», jak Łukasiewicz tę inspirację we własnym przypadku określał, należy do biografii uczonego, nie ma nic wspólnego z logiczną prawomocnością i logicznym powiązaniem poglądów, jakie z tej inspiracji genetycznie się wywodzą. Słuszną jest opinia, że jednym z psychologicznych impulsów, który pobudzał Łukasiewicza do prób wyjścia poza logikę dwuwartościową, był problem determinizmu i «indeterminizmu», który, jak sam to wyznał, zawsze go głęboko interesował. Łukasiewicz wiązał ten problem z zagadnieniem logik wielowartościowych i wierzył, iż przy pomocy logiki wielowartościowej zdoła się zbliżyć do jego rozwiązania. Albowiem sądził, iż istnieją pewne związki między zasadą dwuwartościowości i ścisłego determinizmu z jednej strony, zasadą trój- lub wielowartościowości i «ideterminizmu» z drugiej. Związki te były jednek innego rodzaju niż te, na jakie powoływali się Arystoteles i Stoicy [...].

Wielowartościowe systemy wyrosły na gruncie badań logicznych dotyczących zdań modalnych, prób formalizacji pojęć możliwości i konieczności [...] W badaniach tych Łukasiewicz posługiwał się metodami logiki formalnej, a w budowaniu systemów wielowartościowej logiki zdań zastosował metodę matrycową. Jego uczniowie — [J.] Stupecki, [B.] Sobociński i [M.] Wajsberg, zastosowali w budowie tych systemów metodę aksjomatyczną. Tak powstał pełny trójwartościowy rachunek zdań, oparty na układzie aksjomatów zupełnym, niezależnym i niesprzecznym. Łukasiewicz podkreślił w odczycie z 1920 roku, w którym podał do publicznej wiadomości odkrycie logiki trójwartościowej, iż system trójwartościowej logiki zdań zdefiniowany układem matryc "ma przede wszystkim znaczenie teoretyczne jako pierwsza próba tworzenia systemu logiki niearystotelesowej". O tym, czy nowy system logiki posiada «znaczenie praktyczne», zadecyduje porównanie konsekwencji założenia trójwartościowości z tym, co wiemy z doświadczenia [...]. Systemy wielowartościowej logiki zdań, pisał w kilkanaście lat później, "nie należą do żadnej doktryny filozoficznej, z której upadkiem musiałyby upaść, lecz są równie obiektywnym rezultatem badań, jak każda ustalona teoria matematyczna" [...]. Kwestia jej zastosowania znalezienia jej modelu, tzn. zbioru przedmiotów spełniających tezy logiki trójwartościowej, stanowi problem odrębny i niezależny od teoretycznego odkrycia posiadającego autonomiczną wartość. Jak w logice formalnej w ogólności, tak i w wielowartościowych systemach rachunku zdań "nie zawiera się jawnie ani nie czai się skrycie żaden określony filozoficzny pogląd na świat" [...]. Łukasiewicz zastrzegł się, iż pomawia się go bezpodstawnie o pragmatyzm, tzn. o hołdowanie logice wielowartościowej, z tego tylko względu, iż ta prowadzi do pożądaných wyników, mianowicie uzasadnia w jego przekonaniu pogląd o wolności woli. Łukasiewicz nigdy nie porzucił tzw. klasycznej definicji prawdy i na podstawie tej definicji pragnął dalej prowadzić badania nad konsekwencjami odkrycia, iż istnieją systemy logiki zdań zupełne i niesprzeczne, przyjmujące inne wartości logiczne niż prawdziwość i fałszywość [...]. Do końca życia nie przestał interesować się i innych do badań w tym kierunku pobudzał, czy istnieją zdania o faktach mające trzecią wartość logiczną. Ta kwestia nie należy już do logiki formalnej, a do ontologii, do badań dotyczących struktury świata. Każda teoria filozoficzna logiki przyjmuje jakieś założenia ontologiczne; czyni to również teoria upatrująca w systemach

logiki i matematyki zbior tautologii. Sądził, iż założenia ontologiczne tkwiące u podstaw logiki będzie można jakoś sprawdzić na faktach, posługując się metodami przyjętymi w naukach empirycznych [...]. Poglądy logicznego empiryzmu odrzucał. "Wierzę — pisał Łukasiewicz — że jeden i tylko jeden z systemów logicznych realizowany jest w świecie rzeczywistym, czyli jest realny, tak jak jeden i tylko jeden system geometryczny jest realny". O tym, czy związki między faktami odpowiadają logice dwuwartościowej, czy jakiejś wielowartościowej, rozstrzygnąć winno doświadczenie [...].

Bliższe rozpatrzenie poglądów Łukasiewicza na powiązania między ścisłym determinizmem i logiką dwuwartościową, «indeterminizmem» i logiką wielowartościową, pozwoli wykryć błędy, na których wznosi się doktryna logicznego determinizmu. Logiczny determinizm jest na pierwszy rzut oka dziwnym poglądem, nigdy dotąd nie uzasadnionym w sposób nie budzący zastrzeżeń. Analiza tego zgoła nie oczywistego poglądu jest moim drugim zadaniem.

W życiu codziennym rzadko jesteśmy świadomymi lub nieświadomymi fatalistami. Wszystkie nasze zabiegi wokół trosk dnia codziennego i przyszłości, które staramy się kształtować stosownie do naszych pragnień i nadziei, zdają się sugerować, iż odrzucamy fatalizm jako doktrynę absurdalną. Zakładamy, iż przyszłość, a nie przeszłość, wpływa na nasze życie i to przeświadczenie potwierdzamy wybiegając myślą naprzód w czasie, podejmując środki zapobiegawcze, snując plany, szukając najlepszych środków do ich realizacji lub przywiązując wagę do aktów wyboru ze względu na ich odległe w czasie skutki. Ta postawa wobec przyszłości i przekonanie, iż przyszłość jest realna w sensie, w jakim realna nie jest ani przeszłość, ani terażniejszość, jest wspólną własnością różnych odmian egzystencjalizmu. Natomiast w myśleniu nieraz uznajemy opinię o fatalistycznym charakterze i ulegamy pozornej sile przekonywającej argumentów opartych na założeniu logicznego determinizmu. W rozważaniach teoretycznych jesteśmy skłonni uznać, iż raczej przeszłość niż przyszłość kształtuje nasze życie. W życiu i w myśleniu zdajemy się hołdować niezgodnym z sobą przekonaniom. Analiza logicznego determinizmu może rzucić nieco światła na ten rzeczywisty lub pozorny paradoks oraz wyjaśnić, dlaczego doktryna logicznego determinizmu jest w stanie przeżyć porażki ponoszone w życiu codziennym.

III.

Idąc za Waismannem, logicznym determinizmem nazywać będę pogląd, iż ścisły determinizm jest konsekwencją zasady dwuwartościowości. Łukasiewicz nigdy tego poglądu nie wyznawał. Nie stał na stanowisku Stoików, którzy sądzili, iż zasada dwuwartościowości i ścisły determinizm są inferencyjnie równoważne. Nie podzielał również stanowiska Arystotelesa, który uważał, iż ścisły determinizm wynika inferencyjnie z zasady dwuwartościowości i definicji prawdy. Łukasiewicz określał samego siebie mianem indeterministy (do tej sprawy jeszcze powrócę), a więc jedynie druga część tego twierdzenia wymaga uzasadnienia.

Opinia, która przypisuje Łukasiewiczowi stanowisko Arystotelesa, przypuszczalnie czerpie argumenty z rozprawy "Uwagi filozoficzne o wielowartościowych systemach rachunku zdań". Podkreślał w niej Łukasiewicz, iż spór o zasadę dwuwartościowości ma podłoże metafizyczne. Zwolennicy zasady dwuwartościowości są «zdecydowanymi deterministami», jej przeciwnicy skłaniają się natomiast do «światopoglądu indeterministycznego». Łukasiewicz nie wyjaśnił, czy wspomniane związki między zasadą dwuwartościowości

ciowości i ścisłym determinizmem z jednej strony, ograniczeniem zasady dwuwartościowości i indeterminizmem z drugiej, są natury logicznej, czy tylko historycznej, tzn. że ten pogląd faktycznie wyznawali niektórzy myśliciele starożytności. Przyjąć jednak trzeba, iż miał na myśli związki historyczne, a nie logiczne.

W jednej ze swych wczesnych rozpraw Łukasiewicz zajmował się zagadnieniem, czy ze stosunku logicznego racji i następstwa między zdaniem można wywnioskować zachodzenie stosunku przyczynowego między stanami rzeczy stwierdzanymi przez te zdania i na postawione pytanie dał odpowiedź negatywną [...]. Stosunku przyczynowego nie można wywieść ze stosunku racji i następstwa i konieczności fizycznej z konieczności logicznej. Gdyby tak było, właściwa metoda stwierdzania stosunku przyczynowego między zdarzeniami polegałaby na wykrywaniu stosunku racji i następstwa między zdaniem. Tak jednak nie jest. Związki przyczynowe zachodzą między przedmiotami realnymi, gdyż tylko przedmioty rzeczywiste mogą być przyczynami i skutkami. Natomiast stosunki racji i następstwa nie zachodzą między przedmiotami konkretnymi a abstrakcyjnymi. Związki przyczynowe i stosunki logiczne dotyczą przedmiotów różnych rodzajów. Przedmiot, który może być przyczyną lub skutkiem, nie może być racją lub następstwem, oraz odwrotnie.

Związki między stosunkami przyczynowymi i logicznymi są tego rodzaju, iż z zachodzenia stosunku przyczynowego wyprowadzić możemy stosunki racji i następstwa między odpowiednimi zdaniem, ale z zachodzenia stosunku racji i następstwa między zdaniem nie możemy wyprowadzić stosunku przyczynowego między odpowiednimi zdarzeniami. Okres warunkowy: "jeżeli przez drucik platynowy przepływa prąd elektryczny, to drucik rozgrzewa się", stwierdza pewien związek przyczynowy. Nie dlatego przyjmujemy, iż związek ten zachodzi, ponieważ wykryliśmy stosunek logiczny między poprzednikiem i następnikiem okresu warunkowego, ale odwrotnie, ponieważ wykryliśmy związek przyczynowy między stanami rzeczy przyjmujemy, że zachodzi związek logiczny między poprzednikiem i następnikiem okresu warunkowego.

Koniecznych stosunków realnych nie można wyprowadzić z koniecznych stosunków logicznych. Okres warunkowy: $\bigwedge x(\phi x \rightarrow \psi x)$, może stwierdzić pewną zależność przyczynową i daje się wyrazić w zdaniu: stan rzeczy symbolizowany przez poprzednik jest warunkiem wystarczającym lub przyczyną stanu rzeczy symbolizowanego przez następnik, stan rzeczy symbolizowany przez następnik jest warunkiem koniecznym lub skutkiem stanu rzeczy symbolizowanego przez poprzednik. Związki konieczne, jakie istnieją między przyczyną i skutkiem oraz racją i następstwem, mają pewne wspólne cechy formalne, które sprawiają, iż zależność przyczynową możemy wyrazić w formie implikacji przyczynowej, stosunki racji i następstwa — implikacji formalnej lub materialnej. Mają one również pewne cechy wykluczające się, w związku z czym istnieją różnice między implikacją przyczynową i materialną. Dla obu implikacji prawdą jest, że

$$(p \rightarrow q) \rightarrow \sim(p \wedge \sim q)$$

ale teza:

$$\sim(p \wedge \sim q) \rightarrow (p \rightarrow q)$$

nie jest spełniona przez implikację przyczynową. Jeśli p implikuje q w sensie przyczynowym, to między p i q zachodzi implikacja materialna. Ale odwrotna zależność nie ma miejsca: jeśli $p \rightarrow q$ jest implikacją materialną, to z $p \rightarrow q$ nie możemy wywnioskować

implikacji przyczynowej między p i q . Albowiem gdyby istniała ta zależność, musielibyśmy uznać $\sim(p \wedge \sim q) \rightarrow (p \rightarrow q)$, którą dla implikacji przyczynowej należy odrzucić.

Nawiązując do poglądów o związkach między ścisłym determinizmem, indeterminizmem i zasadą dwuwartościowości, Łukasiewicz nie ukrywał przeświadczenia, że jeśli prawdziwa jest hipoteza ścisłego determinizmu i "przyszłość jest tak samo ustalona jak przeszłość", każde zdanie jest albo prawdziwe, albo fałszywe. Każde zdanie prawdziwe jest w sensie logicznym konieczne, każde zdanie fałszywe jest w sensie logicznym niemożliwe. Albowiem nie można bez sprzeczności uznać, "p jest prawdą" i twierdzić, że $\sim p$, lub uznać "p jest fałszem" i twierdzić, że p .

Z drugiej strony, jeśli założymy, że nie każde zdarzenie jest jednoznacznie przyczynowo wyznaczone i nie jest skutkiem łańcucha przyczyn istniejących odwiecznie, zdanie twierdzące o tym zdarzeniu zanim ono się dokona nie jest prawdą, a zdanie przeczące nie jest fałszem. Zasada: każde zdanie jest w dowolnej chwili albo prawdziwe, albo fałszywe, nie jest spełniona. Musimy wówczas przyjąć, iż oprócz zdań prawdziwych i fałszywych są również zdania, które nie są ani prawdziwe, ani fałszywe, "sądy trzecie", "niezdecydowane" lub "obustronnie możliwe", jak je nazwał Kotarbiński. Sądy trzecie mając wartość różną od prawdy i fałszu nie są ani logicznie konieczne, ani niemożliwe, leżą w sferze obustronnej możliwości. "Jeśli sąd trzeci jest prawdą", pisał Kotarbiński, "wówczas ani sąd twierdzący, ani przeczący nie są prawdami, ani też nie są fałszami; jeśli sąd trzeci nie jest prawdą, wówczas jeden z dwu sądów sprzecznych, twierdzący lub przeczący, jest prawdą" [...].

Łukasiewicz i Kotarbiński wychodzą z założeń całkowicie odmiennych od przesłanek leżących u podstaw logicznego determinizmu. Ich punktem wyjścia jest hipoteza, iż w wyposażeniu świata istnieją odwieczne zdarzenia obustronnie możliwe i z tego założenia wyprowadzają wniosek, że istnieć muszą zdania obustronnie możliwe, czyli zdania trzecie o neutralnej wartości logicznej.

Idąc w ślady Łukasiewicza można to założenie ontologiczne nazwać hipotezą indeterminizmu, chociaż nie jest to nazwa fortunna. Miano indeterminizmu nadaje się czasem pogładowi, który zaprzecza temu, by istniały w ogóle związki przyczynowe między zdarzeniami. Indeterminizm w znaczeniu, w jakim Łukasiewicz terminem tym się posługuje, nie odrzuca natomiast *a limine* zasady przyczynowości. Jedynie kauzalizm i interpretacja zasady przyczynowości w ujęciu ścisłego determinizmu zostają ograniczone. W jakiej mierze hipoteza indeterminizmu jest zgodna ze współczesnym stanem wiedzy, mowa będzie niebawem. Obecnie wystarczy stwierdzić, iż w rozumieniu Łukasiewicza indeterministyczny pogląd na świat lub indeterministyczna struktura świata stanowią "metafizyczne podłoże nowej logiki", a nie odwrotnie [...]. Nie można uznać hipotezy ścisłego determinizmu, jeśli się twierdzi, że istnieją zdania, które nie są dzisiaj ani prawdziwe, ani fałszywe. Takie zdania istnieć mogą tylko wtedy, jeśli przyjmiemy hipotezę indeterminizmu.

Łukasiewicz dokonał decydującego kroku, gdy nie zadowolił się marginesową uwagą Arystotelesa, iż zdanie twierdzące odnoszące się do obustronnej możliwości "nie są ani bardziej prawdziwe, ani bardziej fałszywe" niż zdania przeczące i określił metodą matrycową system trójwartościowej logiki zdań [...]. Dostarczając reguł posługiwania się bez popadnięcia w sprzeczność zdaniami trzecimi, ani prawdziwymi, ani fałszywymi, logika trójwartościowa staje się bazą logiczną lub aparatem logicznym hipotezy indeterminizmu.

Jeśli bowiem konsekwencją tej hipotezy jest uznanie prawdziwych zdań trzecich, hipoteza indeterminizmu jest hipotezą ułomną dopóki nie mamy formalnej gwarancji jej poprawności, tzn. nie wiemy, czy posługiwanie się zdaniami trzecimi nie uwikła nas w sprzecznościach. Jeśli nie istnieje niesprzeczny system trójwartościowej logiki zdań, hipotezę indeterminizmu należałoby ze względów formalnych odrzucić. Formalna poprawność nie przesądza natomiast merytorycznej trafności, zgodności hipotezy indeterminizmu z rzeczywistością. O słuszności hipotezy indeterminizmu możemy się przekonać w jeden i tylko jeden sposób: przez sprawdzenie zgodności konsekwencji indeterministycznego poglądu na świat z doświadczeniem. Łukasiewicz wierzył, iż jest to w zasadzie możliwe, lecz miał wątpliwości, czy ten program jest w obecnym stanie wiedzy wykonalny. Pod tym względem ścisły determinizm nie różni się od indeterminizmu. Opowiadamy się za jednym z nich lub drugim stosownie do tego, który z nich w naszym przekonaniu jest poglądem lepiej uzasadnionym, a to jest sprawą sporną. [...].

Jak się zdaje, Łukasiewicz wyznawał następujące tezy: (a) Zasada dwuwartościowości o uniwersalnym charakterze jest formalnym warunkiem koniecznym prawdziwości hipotezy ścisłego determinizmu; uniwersalny charakter zasady dwuwartościowości nie jest natomiast warunkiem koniecznym i wystarczającym prawdziwości hipotezy ścisłego determinizmu, jak twierdzi determinizm logiczny. (b) Ograniczona ważność zasady dwuwartościowości jest formalnym warunkiem koniecznym prawdziwości hipotezy indeterminizmu; ograniczona ważność zasady dwuwartościowości nie jest natomiast warunkiem koniecznym i wystarczającym prawdziwości hipotezy indeterminizmu. Nie rozstrzyga to sporu między dwoma hipotezami, gdyż chodzi o hipotezy posiadające sens empiryczny, a nie o twierdzenia wynikające logicznie z zasad tkwiących u podstaw różnych systemów formalnych. Ale odpowiedź na pytanie, czy zasada dwuwartościowości jest uniwersalnie ważna, tzn. czy jej odrzucenie lub ograniczenie prowadzi do absurdalnych konsekwencji, ma doniosłe znaczenie. Wprawdzie nie rozstrzyga ona sporu między ścisłym determinizmem a indeterminizmem, lecz pozwala sformułować formalną różnicę tych dwóch poglądów na świat w sposób precyzyjny oraz ustalić, czy jedynie ścisły determinizm, czy też również indeterminizm spełnia formalne warunki poprawności. Zbudowanie trójwartościowego systemu logiki zdań pozwala jedynie twierdzić, iż w sensie logicznym ścisły determinizm nie jest poglądem lepiej uzasadnionym niż indeterminizm [...].

W tym stanie rzeczy kluczowej roli nabiera pytanie, czy istnieją zdania o faktach mające trzecią wartość logiczną, a jeżeli istnieją, czy nie prowadzą one do sprzeczności. Łukasiewicz przypuszczał, że każde zdanie o przypadkowych zdarzeniach przyszłych ma wartość różną od prawdy i fałszu. Jeżeli tak jest w istocie, należy dać dowód, iż zdania o przyszłych zdarzeniach przypadkowych nie mieszczą się w ramach dwuwartościowego systemu logiki zdań. W definicji zdania obustronnie możliwego występują pojęcia modalne możliwości i konieczności. Obecnie wiemy, iż każdy niesprzeczny system zdań modalnych jest systemem wielowartościowym. Pierwszy dowód uzasadniający to twierdzenie pochodzi od Łukasiewicza. W rozprawie "Uwagi filozoficzne o wielowartościowych systemach rachunku zdań" Łukasiewicz wykazuje, iż na gruncie dwuwartościowego rachunku zdań zagadnienie tradycyjnej logiki zdań modalnych nie ma zadowalającego rozwiązania. Wykazuje on również przy pomocy metody matrycowej, iż tych ułomności nie można usunąć dopóki każde zdanie, a więc również zdanie modalne, jest albo prawdziwe, albo

falszywe. W tej samej rozprawie Łukasiewicz stara się wykazać, że sprzeczności w obrębie tradycyjnej teorii zdań modalnych dają się usunąć, jeżeli odrzuci się zasadę dwuwartościowości. Próba ta, jak wiadomo, zawiodła, gdyż okazało się, iż zdań modalnych nie można traktować jako adekwatnej interpretacji systemu logiki trójwartościowej (przy zachowaniu intuicyjnego znaczenia związanego z pojęciami modalnymi). Można mieć również wątpliwości, czy nowa próba podjęta w 1953 roku, w której Łukasiewicz traktuje logikę zdań modalnych jako model pewnego systemu logiki czterowartościowej, daje bardziej zadowalające rozwiązanie. U podłoża wszystkich tych prób kryje się jednak idea bardziej podstawowa, mianowicie przekonanie, iż istnieją autentyczne zdania obustronnie możliwe i że możemy się nimi posługiwać bez popadnięcia w sprzeczność (choć wiadomo jaki system wielowartościowy jest w stanie to zapewnić). Zdania obustronnie możliwe prowadzą do sprzeczności tylko wtedy, jeżeli przyjmiemy bez ograniczeń zasadę dwuwartościowości. Tę ostatnią tezę Łukasiewicz uzasadniał następującym rozumowaniem.

"Mogę przyjąć bez sprzeciwu, że moja obecność w Warszawie w pewnej określonej chwili przyszłego roku, np. w południe dnia 21 grudnia, dzisiaj nie jest rozstrzygnięta - ani w sensie pozytywnym, ani w negatywnym. Jest więc możliwe, ale nie konieczne, że w wymienionej chwili będę obecny w Warszawie. Przy tym założeniu zdanie: będę w Warszawie w południe dnia 21 grudnia przyszłego roku, nie jest ani prawdziwe, ani fałszywe. Gdyby bowiem było dzisiaj prawdziwe, to moja przyszła obecność w Warszawie byłaby konieczna, co sprzeciwia się założeniu; gdyby zaś dzisiaj było fałszywe, to moja przyszła obecność w Warszawie byłaby niemożliwa, co także sprzeciwia się założeniu. Omawiane zdanie nie jest więc dzisiaj ani prawdziwe, ani fałszywe, toteż musi mieć jakąś trzecią wartość, różną od "0" czyli od fałszu i od "1" czyli prawdy. Wartość tę możemy oznaczyć przez "1/2"; jest to "możliwość", która występuje obok "fałszu" i "prawdy" jako trzecia wartość" [...].

W tym rozumowaniu jedyną trudność interpretacyjną nastęrczają terminy "konieczny" i "niemożliwy" [...]. Jakie znaczenie należy im przypisać w wywodzie: "Gdyby bowiem było dzisiaj prawdziwe, to moja przyszła obecność w Warszawie byłaby konieczna, co sprzeciwia się założeniu; gdyby zaś dzisiaj było fałszywe, to moja przyszła obecność w Warszawie byłaby niemożliwa, co także sprzeciwia się założeniu"?

Pogląd, iż niektóre zdania prawdziwe są konieczne i niektóre zdania fałszywe są niemożliwe, pochodzi od Arystotelesa. Doktryna ta wywodzi się z ontologii Stagiryty i łączy się z jego teorią zdań modalnych. Według Arystotelesa funktory modalne nie są funktorami zdaniotwórczymi o argumentach zdaniowych, lecz określają stosunek inherencji cech współznaczanych przez podmiot i orzecznik zdania. Zdania esencjalne, tzn. zdania, których orzecznik współznacza wyłącznie takie cechy, które są współznaczane przez podmiot, są nie tylko faktycznie prawdziwe, lecz również konieczne. Niech "L" oznacza wyrażenie "jest konieczne, że "..., a "α" zmienną, za którą wolno podstawić zdanie esencjalne. Teza Arystotelesa daje się zapisać jako dyrektywa:

$$\alpha \rightarrow L \alpha,$$

słownie: α, zatem jest konieczne, że α [...].

Łukasiewicz sądził, iż ta doktryna Arystotelesa była brzemienna w fatalne skutki w dalszym rozwoju filozofii. Zdania prawdziwe są po prostu prawdziwe, a nie są konieczne, zdania fałszywe są po prostu fałszywe, a nie są niemożliwe. "To z pewnością nie narusza naszych logicznych intuicji, a może rostrzygnąć wiele sporów" [...].

Łukasiewicz doszedł do powyższego wniosku pod koniec życia. W okresie, gdy budował swój pierwszy system zdań modalnych traktował zdania prawdziwe jako konieczne i zdania fałszywe jako niemożliwe. Ale pojęcia konieczności i niemożliwości w kontekście, o którym mowa, należą podobnie jak pojęcia prawdziwości i fałszywości do języka metateorii, a nie teorii. "Konieczny" i "niemożliwy" mają więc inny sens niż w teorii zdań modalnych; funktory "jest konieczne, że ..." i "nie jest możliwe, że ..." należą do języka przedmiotowego. Jednocześnie jasną jest rzeczą, iż pojęcia konieczności i niemożliwości nie są synonimami pojęć analityczności i absurdalności. Łukasiewicz z pewnością nie chce powiedzieć: " p " jest konieczne wtedy i tylko wtedy, jeżeli " p " jest zdaniem analitycznym; " p " jest niemożliwe wtedy i tylko wtedy, jeżeli " p " jest absurdem. Z tych równoważności wynikałaby bowiem niedorzeczna konkluzja, iż wszystkie zdania prawdziwe są analityczne i wszystkie zdania fałszywe są kontradiktoryczne.

Łukasiewicz nie zgadzał się nawet z poglądem, iż zdania logiki i matematyki są zdaniami analitycznymi [...]. Twierdzenie: "zdania logiki są tautologiami, których prawdziwość jest zagwarantowana przez znaczenie wyrazów", lub: "zdania logiki są zdaniami L -prawdziwymi ze względu na reguły syntaktyczne języka", jest twierdzeniem metalogicznym. Nie jest ono ani zdaniem empirycznym, ani tautologią względnie zdaniem L -prawdziwym. Znaczenia wyrazów, które gwarantują prawdziwość zdań logiki, są ustalone przez matryce prawdziwościowe. Nie można udowodnić, iż " $p \rightarrow (p \vee q)$ " jest tautologią, zanim nie poda się tablicy dla " \rightarrow " i " \vee ". Matryce tych funktorów są adekwatne, jeżeli wywieść z nich można twierdzenie: "prawo symplicjacji jest tautologią". Tautologią jest także wyrażenie sensowne, które przechodzi w zdanie prawdziwe przy wszystkich możliwych podstawieniach symboli 0 i 1 za zmienne. Dla wyrażenia sensownego zawierającego n różnych zmiennych istnieje 2^n różnych funkcji wyczerpujących wszystkie rozłączne możliwości podstawień symboli 0 i 1. Ta zasada i adekwatnie skonstruowane matryce prawdziwościowe dla funktorów stanowią podstawę formalnego dowodu twierdzenia "zdania logiki są tautologiami". Ale podstawa formalnego dowodu będąc wprawdzie poznaniem *a priori*, tzn. niezależnym od doświadczenia, oraz prawdą konieczną, nie ma charakteru formalnego. Jeśli " p " jest tautologią (zdaniem analitycznym), " p " jest zdaniem koniecznym. Nie każde jednak zdanie konieczne jest tautologią (zdaniem analitycznym). Charakter konieczności nie przysługuje niektórym zdaniom w sensie formalnym i kryteria rozstrzygające o tym są różne od sprawdzianów konieczności stosowanych w odniesieniu do tautologii, zdań analitycznych i L -prawdziwych.

Pojęcie konieczności i niemożliwości w rozważanym kontekście "Uwag filozoficznych o wielowartościowych systemach rachunku zdań" nie można utożsamiać z pojęciami konieczności względnie absurdalności przysługujących zdaniom analitycznym względnie kontradiktorycznym. Jasną jest nadto rzeczą, że Łukasiewicz nie ma na myśli konieczności przyczynowej. Albowiem zdanie prawdziwe może stwierdzać konieczny stan rzeczy, tzn. stan rzeczy wyznaczony przez jego czasowe poprzedniki stosownie do praw naturalnego następstwa zdarzeń, lecz prawdziwość tego zdania nie wymaga, by to, co ono stwierdza, było szczególnym przypadkiem ogólnej prawidłowości. Zdanie: "Armia niemiecka przekroczyła granice Polski 1 września 1939 roku" jest zdaniem prawdziwym. Ale fakt przekroczenia granic Polski przez armię niemiecką 1 września 1939 roku nie jest faktem fizycznie koniecznym, a zdanie, które fakt ten neguje byłoby zdaniem fałszywym, lecz nie

naruszałoby żadnego prawa naturalnego. Zdanie: "Armia niemiecka nie przekroczyła granic Polski 1 września 1939 roku", jest fałszywe, gdyż zaprzecza temu, co miało w rzeczywistości miejsce, a nie z tego względu, iż odnosi się do niemożliwego, tzn. niezgodnego z prawami Natury stanu rzeczy. Niektóre zdania prawdziwe odnoszą się do przyczynowo koniecznego, a niektóre zdania fałszywe do niemożliwego stanu rzeczy, lecz nie stają się przez to samo bądź konieczne, bądź niemożliwe, a ich prawdziwość i fałszywość zależy jedynie od tego, czy rzeczy tak właśnie się mają lub nie mają, jak te zdania stwierdzają.

Wypowiedź "jeśli prawdziwe jest zdanie "będę w Warszawie w południe 21 grudnia przyszłego roku", to moja przyszła obecność w Warszawie jest konieczna" nie stwierdza zachodzenia stosunku przyczynowego między dwoma stanami rzeczy stwierdzanymi przez poprzednik i następnik okresu warunkowego. Można wprawdzie powiedzieć, iż następnik stwierdza pewien realny fakt, który ma względnie mieć będzie określony wskaźnik czasowo-przestrzenny. Ale poprzednik nie odnosi się do faktu tego samego rodzaju, do jakiego mógłby się odnosić następnik. Jeśli poprzednik w ogóle mówi o jakimś fakcie, to o fakcie logicznym lub semantycznym, mianowicie prawdziwości pewnego zdania. Tylko przedmioty realne i konkretne mogą być przyczynami. Absurdem byłoby przypuszczenie, iż fakt logiczny lub semantyczny jest przyczyną faktu realnego. Jeśli nawet założy się, że można trafnie orzec o czymś, iż jest faktem logicznym lub semantycznym, przedmiot, który jest faktem logicznym lub semantycznym, nie jest czymś realnym i konkretnym.

Okres warunkowy (A): jeśli prawdziwe jest zdanie "będę w Warszawie w południe 21 grudnia przyszłego roku", to moja obecność w Warszawie jest konieczna, może stwierdzać jedynie jakąś konieczność logiczną stosunku łączącego poprzednik i następnik. Z takiego stosunku nie można wyprowadzać konieczności faktycznej, przyczynowej, zdarzenia stwierdzanego przez następnik. Logicznie koniecznym lub logicznie prawdziwym jest takie zdanie, które jest prawem logicznym lub prawidłowym podstawieniem prawa logicznego. "Jeśli będę jutro w południe w domu, to będę jutro w południe w domu" jest zdaniem logicznie koniecznym lub logicznie prawdziwym, ponieważ jest prawidłowym podstawieniem prawa: $p \rightarrow p$. Każde prawidłowe podstawienie prawa logicznego spełnia zasadę logicznej konieczności, jest zdaniem analitycznym, logicznie koniecznym lub prawdziwym. Ale konieczność o jakiej mowa w okresie warunkowym (A) nie jest «implikacją analityczną», logiczną koniecznością omawianego typu.

Okres warunkowy (A) nie jest podstawieniem żadnego prawa logicznego, a w szczególności nie jest podstawieniem $p \rightarrow p$. Konieczność tego okresu warunkowego nie wynika więc z zasady logicznej konieczności i opierać się musi na innej podstawie. Nazwiemy ją zasadą semantycznej konieczności i sformułujemy jako dyrektywę wnioskowania:

$$V "p" \rightarrow p$$

Dyrektywa ta, jak również jej odwrotność:

$$p \rightarrow V "p".$$

znana była Arystotelesowi i czynił on z niej użytek w 9 rozdziale *Hermeneutyki*. Ale Arystoteles łączył z nią również sens inny niż tylko semantyczny. W wywodzie Łukasiewicza natomiast wnioskowanie z prawdziwości o logicznie koniecznym zachodzeniu tego, co zdanie prawdziwe stwierdza, przebiega w oparciu o zasadę semantycznej konieczności.

Jeżeli "p" jest prawdą wtedy i tylko, jeżeli p, to byłoby sprzecznością jednocześnie

uznać: " p " jest prawdą i $\sim p$. Jeżeli uznaję zdanie: "prawdą jest, że będę w Warszawie w południe 21 grudnia przyszłego roku", to nie mogę bez sprzeczności zaprzeczyć temu, iż będę w Warszawie w południe 21 grudnia przyszłego roku. Gdybym nie był w Warszawie w południe 21 grudnia przyszłego roku, zdanie stwierdzające ten fakt nie mogłoby być prawdziwe. Zależności, jakie w tym wypadku zachodzą, są natury logicznej i semantycznej, dotyczą zdań i konieczności poręczanej przez prawa logiczne i semantyczne. Zdanie może wynikać z innego zdania lub implikować inne zdanie, być z nim sprzeczne lub niesprzeczne, ale nie może być przyczyną, która sprawia, iż pewien stan rzeczy ma miejsce. To, czy jakiś stan rzeczy ma miejsce, i co sprawia, iż ten stan rzeczy ma miejsce, nie ma nic wspólnego z poprawnością wnioskowania z prawdziwości " p " o tym, że p .

Związek między prawdziwością " p " i p jest podobny do związku między przewidywaniem i spełnioną prognozą. Przewidywanie jest trafne wtedy i tylko wtedy, jeżeli zdarzenie zapowiedziane rzeczywiście zachodzi. Jeżeli zdarzenie stwierdzone w prognozie ma miejsce, warunek konieczny trafności przewidywania jest spełniony. Ale błędem byłoby wprowadzać z tego wniosek, iż przewidywanie jest przyczyną, a zdarzenie stwierdzone w prognozie jest skutkiem tej przyczyny. Schemat przewidywania jest okresem warunkowym, w którego poprzedniku występuje koniunkcja dwóch lub więcej zdań, a w następniku zdanie zwane prognozą. Sprawdzenie prognozy przez zapowiedziane zdarzenie pozwala orzec, iż okres warunkowy schematu przewidywania jest prawdziwy. Trafność przewidywania jest zależna od tego, czy zapowiedziane zdarzenie rzeczywiście zachodzi. Ale to zdarzenie nie jest zależne od przewidywania. Jeżeli zachodzi, ma ono miejsce niezależnie od tego, czy prognoza była trafna lub błędna, czy było lub nie było przewidziane.

Konieczność stanu rzeczy stwierdzonego przez zdanie prawdziwe, o której Łukasiewicz mówi, jest koniecznością logiczną i semantyczną, a nie przyczynową. Do tego, by zdanie było logicznie konieczne, potrzeba i wystarcza, by było one określone, poprawnie syntaktycznie zbudowane, było prawem logicznym lub prawidłowym podstawieniem prawa logicznego lub konsekwencją takiego podstawienia. Zdanie logicznie konieczne stwierdza to, co stwierdza i co w sensie logicznym inaczej przeto być nie może. Konieczność logiczna lub semantyczna nie ma nic wspólnego z koniecznością modalną, symbolizowaną przez " $\sim \diamond \sim$ ", lub koniecznością przyczynową. Okres warunkowy: jeśli prawdziwe jest zdanie "będę w Warszawie w południe 21 grudnia przyszłego roku", to moja obecność w Warszawie jest konieczna, nie uprawnia wniosku, iż to, co następnik stwierdza, jest ściśle wyznaczone przez przyczyny działające od wieków stosownie do praw naturalnego następstwa zdarzeń. O tym, czy tak jest w istocie, tzn. czy zdanie w sensie logicznym konieczne stwierdza jednoznacznie zdeterminowany stan rzeczy, nie jesteśmy w stanie przekonać się przez inspekcję samego zdania i logiczne operacje dokonane według niezawodnych reguł wnioskowania, w oderwaniu od faktów lub wydarzeń, do których się ono odnosi.

Należy odróżnić dwie różne czynności, jakie przeprowadzamy na wyrażeniach językowych. Pierwsza jest natury logicznej i semantycznej, polega na ustaleniu jego znaczenia. Znaczenie to możemy określić przez wykrycie związków badanego wyrażenia z innymi wyrażeniami. Czynność druga nie jest wyłącznie logiczna i semantyczna. Jej zadaniem jest ustalenie pewnego faktycznego stanu rzeczy, który dane wyrażenie stwierdza lub do którego się odnosi. Ta druga czynność nie może się obyć bez wiedzy o faktach. Albowiem

bez wiedzy empirycznej nie możemy ustalić do jakiego stanu rzeczy i w jakich okolicznościach dane wyrażenie się odnosi. "W świecie", pisał Łukasiewicz, "albo panuje wszechwładnie konieczność przyczynowa, albo nie i wszystko albo jest z góry zdeterminowane, albo nie". Nie może to jednak zależeć od żadnej reguły dotyczącej logiki naszego języka. "Zagadnienia te uważam za kwestie faktów, są to zagadnienia rzeczowe, obiektywne, a nie czysto formalne" [...]. Łukasiewicz stał konsekwentnie na stanowisku, iż nie można wyprowadzać realnych stosunków zachodzących między przedmiotami konkretnymi ze stosunków logicznych i formalnych. System logiczny dostarcza nam dyrektywy, które pozwalają nam wyciągać wnioski z uznanych przesłanek. Jeśli stosujemy dyrektywy określonego systemu logicznego do rzeczywistości, system ten nabiera charakteru hipotezy przyrodniczej i jak każda hipoteza wymaga sprawdzenia na faktach. Podobnie jak matematyka, logika spełnia dwojakie funkcje: jest systemem formalnym, budowanym niezależnie od faktów empirycznych i hipotez fizykalnych, i wówczas niczego o rzeczywistości nie mówi, bądź też jest systemem zinterpretowanym, którego modelem jest pewien fragment rzeczywistości. Jako system zinterpretowany logika tworzy z naukami przyrodniczymi spójną całość, o której adekwatności rozstrzyga doświadczenie.

Myśl, którą Łukasiewicz wypowiedział w omawianym wywodzie "Uwag filozoficznych o wielowartościowych systemach rachunku zdań", daje się krócej sformułować w następujący sposób. W symbolice Łukasiewicza definicję zdania obustronnie możliwego (Tp) apisujemy w postaci równoważności:

$$Tp \equiv \diamond p \wedge \diamond \sim p.$$

Jeżeli każde zdanie logiczne ma jedną i tylko jedną wartość z dwóch wartości logicznych — prawdziwość lub fałszywość, Tp nie jest prawdą dla żadnej z tych wartości. Albowiem prawa strona równoważności jest koniunkcją, która dla obu wartości p zamienia się w fałsz. W rozprawie "Uwagi filozoficzne o wielowartościowych systemach rachunku zdań" Łukasiewicz wykazuje tę samą tezę. Założenie, że zdania obustronnie możliwe dają się zmieścić w ramach logiki dwuwartościowej prowadzi do sprzeczności. Jeśli się bowiem przyjmie definicję, iż zdania obustronnie możliwe to takie zdania, które nie są konieczne i nie są niemożliwe, to nie są one ani prawdziwe, ani fałszywe (a każde zdanie jest albo prawdziwe, albo fałszywe dopóki przyjmujemy zasadę dwuwartościowości). Przyjmijmy bowiem, że jest ono prawdziwe; wówczas jest ono logicznie konieczne, co zaprzecza definicji Tp . Przyjmijmy z kolei, że jest fałszywe, wówczas jest ono niemożliwe w sensie logicznym, co również jest niezgodne z definicją Tp . Na gruncie logiki dwuwartościowej zdania obustronnie możliwe są zdaniami kontradiktorycznymi.

Szczegółowsze rozwinięcie wyżej zarysowanych myśli znajdujemy w rozprawie "O determinizmie", stanowiącej treść mowy rektorskiej wygłoszonej w 1922 roku, odtworzonej w rękopisie w 1946 roku i opublikowanej po raz pierwszy w 15 lat później. Przez (ściśle) determinizm Łukasiewicz rozumie pogląd, który głosi, że jeśli A jest b w chwili t , to prawdą jest w każdej chwili wcześniejszej od t , że A jest b w chwili t [...]. Tę zasadę nazwiemy ściśle determinizmem w sformułowaniu semantycznym. Nie odnosi się ona do zdarzeń, lecz do zdań stwierdzających zdarzenia oraz mówi o pewnych szczególnych własnościach zdań prawdziwych. Stosownie do tej zasady orzecznik "prawdziwy" jest orzecznikiem absolutnym (jednoargumentowym). Jeśli zdanie jest prawdziwe, to jest ono prawdziwe niezależnie od osoby, miejsca i czasu, w którym orzeka się o nim, że jest prawdziwe. Ścisły

determinizm w sformułowaniu semantycznym jest zasadą logiczną znaną również pod nazwą doktryny prawdy absolutnej. Odmienne niż w języku potocznym, klasyczna teoria logiczna zakłada wieczną niezmiennność wartości logicznych zdań, którymi się zajmuje. Zdarzenia stwierdzone przez zdania prawdziwe oraz wypowiedzi zdań prawdziwych mają wskaźnik czasowy, lecz zdania prawdziwe są czymś bezczasowym lub ponadczasowym. Według klasycznej doktryny [G.] Fregego, wszystkie zdania prawdziwe oznaczają ten sam przedmiot, mianowicie Prawdę, wszystkie zdania fałszywe oznaczają ten sam przedmiot, mianowicie Fałsz [...].

Dwa argumenty przemawiają na rzecz ścisłego determinizmu jako zasady semantycznej. [...] Jeden z nich wywodzi się z logicznej zasady dwuwartościowości lub semantycznej zasady wyłączanego środka i z niego czerpie uzasadnienie tezy o absolutności prawdy: wszelka prawda jest wieczna. Łukasiewicz przyjmuje dwa założenia:

$$V "p" \vee V "\sim p" \quad (1)$$

$$V "\sim p" \rightarrow \sim p \quad (2)$$

z których (1) jest szczególnym przypadkiem semantycznej zasady wyłączanego środka, a (2) semantyczną dyrektywą wnioskowania prawomocną w logice dwuwartościowej. Jeśli każde zdanie jest albo prawdziwe, albo fałszywe, wyrażenie "jest prawdą, że p " jest równoważne z " p ". Tzw. cząstkowa definicja zdania prawdziwego czyni użytek z semantycznej dyrektywy pozwalającej uznać p , jeżeli " p " jest prawdą. Z przesłanek (1) i (2) można łatwo uzyskać konkluzję, iż co raz jest prawdą, jest zawsze prawdą [...].

Jeśli uznamy uniwersalny walor zasady dwuwartościowości, każde zdanie jest bądź prawdziwe, bądź fałszywe. A więc bądź prawdziwe, bądź fałszywe są również zdania o przyszłości. W oparciu o przesłanki (1) i (2) można wówczas udowodnić, że jeśli prawda jest w chwili t , że Jan będzie jutro w południe w domu (względnie prawdą jest w chwili t , że Jan nie będzie jutro w południe w domu), to prawdą jest w każdej chwili wcześniejszej od t , że Jan będzie jutro w południe w domu (względnie że Jan nie będzie jutro w południe w domu). Jeśli uznamy, że zdanie "Jan będzie jutro w południe w domu" jest prawdziwe w chwili obecnej, nie możemy nie uznać, że jest ono odwiecznie prawdziwe.

Punktem wyjścia drugiego argumentu za ścisłym determinizmem jest zasada przyczynowości. Zasada przyczynowości stwierdza, że dla każdego zdarzenia B istnieje inne zdarzenie A takie, iż zdanie " B jest skutkiem A i A jest przyczyną B " jest zdaniem prawdziwym. A jest przyczyną B , jeżeli A jest warunkiem wystarczającym B , tzn. zawsze gdy A zachodzi, B również zachodzi. Jeżeli więc ma miejsce przyczyna czegoś, to nieuniknienie zachodzi zdarzenie, które jest skutkiem tej przyczyny. Ponieważ według zasady przyczynowości każdy fakt ma swą przyczynę w pewnym fakcie wcześniejszym, przeto każdy fakt poprzedza nieskończony ciąg faktów:

$$\dots F_n, F_{n-1}, \dots F_3, F_2, F_1, F_0,$$

dziejących się w coraz to wcześniejszych chwilach. Stosunek przyczynowy jest stosunkiem przechodnim, a więc każdy fakt wcześniejszy jest przyczyną faktu późniejszego. W dowolnej chwili t_n , dzieje się dziś fakt F_n , który jest przyczyną F_n . Skoro zaś zachodzi przyczyna, stosownie do założenia zająć musi i skutek. Zatem jeśli A jest b w chwili t_n , to A jest b w chwili t . Albowiem w każdej chwili wcześniejszej od t_n dzieje się jakiś fakt będący przyczyną tego, że A jest b w chwili t_n . Jeśli Jan będzie jutro w południe w domu, to w chwili obecnej i w każdej chwili wcześniejszej istnieje jakaś przyczyna faktu jutrzejszej

obecności Jana w domu i nie może być tak, by zachodziła przyczyna, a nie zachodził skutek.

Argument za ścisłym determinizmem wywiedziony z zasady przyczynowości jest niezależny od argumentu wspierającego się na zasadzie dwuwartościowości i tylko oba łącznie przekonać mogą, iż w świecie nie ma miejsca na obustronne możliwości. Co więcej, argument uzasadniający absolutny charakter prawdy "staje się ... dopiero wówczas zrozumiałym, gdy przyjmiemy, że każdy fakt ma swe przyczyny istniejące od wieków" [...] Jakież bowiem sens moglibyśmy łączyć z wyrażeniem "jest prawdą w chwili obecnej, że Jan będzie jutro w południe w domu", jeśli w chwili obecnej nie istniałby realny odpowiednik, tzn. nie istniałaby przyczyna faktu jutrzejszej obecności Jana w domu? Jeśli nie istniałaby przyczyna, nie byłoby podstawy do przyjęcia lub odrzucenia zdania "Jan będzie jutro w południe w domu". Zasada dwuwartościowości dostarcza niezawodnych reguł rozumowania tylko wtedy, jeżeli każdy fakt ma przyczyny istniejące *ab aeterno*.

Rozprawa "O determinizmie" potwierdza to, o czym była już poprzednio mowa, mianowicie, iż Łukasiewicz odrzucał pogląd, jakoby ścisły determinizm nieuchronnie wynikał z zasady dwuwartościowości. Łukasiewicz stał na odwrotnym stanowisku i sądził, że uniwersalny charakter zasady dwuwartościowości opiera się ostatecznie na ścisłym determinizmie. Jeśli prawdą jest, że co ma się stać nie może się nie stać, konieczność zdarzenia jest koniecznością przyczynową, a nie logiczną. Stosunek konieczny, jaki łączy poprzednik i następnik implikacji przyczynowej ze względu na treść zdań występujących w poprzedniku i następniku, jest koniecznością pochodną, odzwierciedlającą związek konieczny zdarzeń, których te zdania dotyczą. Prawdy logiki mogą wynikać z innych prawd lub pociągać za sobą inne prawdy w sposób konieczny. Ale prawdy nie mogą działać jako przyczyny i sprawiać, by fakty zachodziły z koniecznością, z jaką skutki następują po swych przyczynach. Determinizm logiczny nie może się ostać, jeżeli przestrzegamy rozróżnienia związku logicznego racji i następstwa oraz związku naturalnego między przyczyną i skutkiem. Z drugiej strony zasada dwuwartościowości nie jest *principium per se notum*, jej uniwersalnego waloru nie można udowodnić, a oparcie jakie jej zapewnia ścisły determinizm ma wartość względną, ponieważ również ścisły determinizm nie jest poglądem oczywistym. Można być przeświadczonym, że każdy fakt ma swą przyczynę w jakimś fakcie wcześniejszym i że nic nie dzieje się bez przyczyny, nie stając się ścisłym deterministą. Z tego, że każdy fakt ma swą przyczynę nie wynika, że każdy fakt ma swe przyczyny istniejące odwiecznie.

Jeżeli z zasady przyczynowości wyprowadzamy konkluzję, iż każde zdarzenie — przeszłe, teraźniejsze i przyszłe — jest elementem nieskończonego ciągu zdarzeń związanych stosunkiem koniecznym przyczyn i skutków istniejących od wieków, nie popadamy w sprzeczność. Wielu fizyków twierdzi, iż ścisły determinizm nie odzwierciedla adekwatnie związków między zjawiskami nawet na gruncie mechaniki klasycznej. Fizyka relatywistyczna i mechanika kwantowa dostarczyły nowych argumentów przemawiających za odrzuceniem ścisłego determinizmu. Jest jednak rzeczą mało prawdopodobną, by można było dać dowód, iż żadne sformułowanie ścisłego determinizmu nie jest w stanie odzwierciedlić rzeczywistości fizycznej [...]. Jak wiadomo, wysiłki w tym kierunku są kontynuowane i nie można *a priori* twierdzić, iż są skazane na niepowodzenie.

Nie ma jednak powodu, który by narzucał konieczność przyjęcia hipotezy ścisłego

determinizmu. Jeśli ta hipoteza jest słuszna, zyskujemy podstawę dla wyróżnienia logiki dwuwartościowej jako najstosowniejszego narzędzia do budowania teorii przyrodniczych. Ale jeżeli hipoteza ścisłego determinizmu nie posiada zadowalającego uzasadnienia, brak jest względów teoretycznych, które by nakazywały, by przyjąć zasadę, iż każde zdanie nauk przyrodniczych jest albo prawdziwe, albo fałszywe. Pytanie, czy teorie naukowe muszą posługiwać się systemem logiki opartym na zasadzie dwuwartościowości nie jest z góry przesądzone.

"Istnieją w nauce, a w szczególności w filozofii", pisał Łukasiewicz, "pewne poglądy, które powstały nie wiadomo kiedy, a które przechodząc drogą tradycji z pokolenia na pokolenie tak wielką zyskały siłę bezwładności, że nikt ich dotykać nie śmie i nie myśli. Zdaje się nam, że są poglądy oczywiste, o których wątpić nie można, tak że nikomu nie wpadnie nawet na myśl zapytać, na jakich podstawach logicznych one się opierają" [...]. Do takich poglądów Łukasiewicz zaliczył hipotezę ścisłego determinizmu. Wyobraźmy sobie, że każde zdarzenie jest ogniwem w łańcuchu zdarzeń połączonych koniecznym związkiem przyczynowym. Każde zdarzenie jest nieuniknionym skutkiem jakichś innych zdarzeń, które miały miejsce w przeszłości oraz warunkiem wystarczającym zdarzeń leżących w przyszłości. Gdyby dokonać przekroju wszechświata w dowolnej chwili t , ogół zdarzeń zostałby podzielony na dwie klasy, z których jedna obejmowałaby wszystkie zdarzenia przeszłe, czyli przyczyny, a druga wszystkie zdarzenia przyszłe, czyli skutki. Otóż, pisał Łukasiewicz, "jest to ładny i prosty obrazek, ale zdaje mi się, że wisi w powietrzu"; to jest "raczej fantazja, aniżeli twierdzenie mające choćby cień uzasadnienia naukowego" [...].

W świetle tego, co wiemy z nauk empirycznych, zdarzeń nie można układać w łańcuchy przyczynowe, tu przyczyna i tam skutek. Taki obraz lub model nie czyni zadość liczbie i różnorodności stosunków łączących ze sobą poszczególne fakty oraz postuluje fikcyjne układy izolowane zdarzeń, tzn. układy nie podlegające działaniu czynników zewnętrznych. Istnienie układów względnie izolowanych oraz łańcuchów przyczynowych w skończonym odcinku czasu jest postulatem metodologicznym, niezbędnym w postępowaniu naukowym. Ale rozciąganie tego postulatu na ogół zdarzeń w kontinuum czasu jest hipostazą teoretyczno-metodologicznej konstrukcji, która pozwala wykrywać z pewnym przybliżeniem określone związki przyrodzone zdarzeń i staje się zazwyczaj zbędna w dalszym ich badaniu. Istnieją związki między przyczynami i skutkami. Ale związki te nie są pewnego rodzaju kosmicznym klejem utrzymującym spójność świata. Istnieją one ze względu na określone prawa przyrody i tylko te prawa pozwalają nam rozróżnić konieczny i przypadkowy związek między przyczyną A i skutkiem B . Bez praw, hipotez i teorii nie ma przyczynowego wyjaśnienia zdarzeń. Sam łańcuch przyczynowy niczego nie wyjaśnia. Jedno ogniwo łańcucha nie mówi niczego o poprzedzającym lub następującym ogniwie, ani go nie wyznacza, ani nie wywołuje. To, że zdarzenia są powiązane stosunkiem przyczyny i skutku nie musi znaczyć, że świat jest spleciony nie dającymi się w rzeczywistości odtworzyć łańcuchami zdarzeń i że bez tych łańcuchów świat rozpadłby się na chaos poszczególnych części i fragmentów. Ten naiwny i schematyczny model zależności zdarzeń jest wysoce nieprawdopodobny, opiera się na nie wystarczających argumentach i nie wytrzymuje próby analizy logicznej [...].

U podstaw hipotezy ścisłego determinizmu kryje się więcej założeń niż może się wydawać na pierwszy rzut oka. Ścisły determinizm milcząco zakłada, iż nieskończone ciągi

zdarzeń nigdy nie posiadają dolnej granicy. Na przykład, jeżeli prawdą jest, że Jan jest w domu w określonej chwili dnia jutrzejszego, to fakt ten ma ciąg przyczyn sięgających chwili teraźniejszej i każdej chwili wcześniejszej od niej. Ale to założenie nie jest ani oczywiste, ani uzasadnione. Wprawdzie może się tak zdarzyć, iż w chwili obecnej istnieje przyczyna jutrzejszej obecności Jana w domu, ale również inny stan rzeczy może mieć miejsce. Ciąg przyczyn faktu, o którym mowa, może mieć granicę dolną przypadającą na chwilę późniejszą od chwili obecnej, a więc na chwilę przyszłą, jaka jeszcze nie nadeszła. Jeśli granica dolna ciągu przyczyn jest późniejsza od chwili teraźniejszej, jutrzejsza obecność Jana w domu nie jest przesądzona ani w sensie negatywnym, ani w pozytywnym. Wiemy zaś, że istnieją ciągi nieskończone, które posiadają dolną granicę. Jeśli ciągi takie istnieją, to istnieć mogą również ciągi zdarzeń, których dolna granica przypada na chwilę późniejszą od dowolnej chwili obecnej t_0 .

Przykładem ciągu, o którym mowa, jest uporządkowany zbiór liczb wymiernych $\{a_n\}$ spełniających warunek $1/2 < a_n \leq 1$. Ten ciąg jest nieskończony, nie ma pierwszego elementu i każdy element ciągu $\{a_n\}$ jest większy od dowolnej liczby wymiernej b , takiej, iż $0 \leq b < 1/2$.

Założmy, że elementy ciągu $\{a_n\}$ są wskaźnikami czasowymi zdarzeń stanowiących ciąg przyczyn faktu F . Wówczas F jest wyznaczony przez ciąg przyczyn, który jest nieskończony i ograniczony. Każde zdarzenie tego ciągu jest późniejsze niż chwila obecna t_0 , a ich dolna granica — t_0 — leży całkowicie w przyszłości. W chwili t_0 nieskończony ciąg zdarzeń wyznaczających F jeszcze się nie zaczął.

Przy tym założeniu świat lub pewien jego fragment nie byłby nigdy w pełni ukształtowany i wyznaczony. Jeżeli dla dowolnych dwóch zdarzeń, F_1 w chwili t_1 i F_2 w chwili t_2 , jest zawsze inne zdarzenie późniejsze od F_1 i wcześniejsze od F_2 oraz w ogólności nie ma w potoku zdarzeń elementów bezpośrednio po sobie następujących, układ obejmujący F_1 i F_2 nie jest całkowicie określony w żadnej chwili interwału $t_1 - t_2$. Żaden układ zdarzeń nie jest więc jednoznacznie wyznaczony przez zdarzenie wcześniejsze. Istnieć mogą przyczyny w przeszłości, które całkowicie wygasły oraz inne przyczyny, których działanie dosięga teraźniejszości i dosięgnie przyszłości. Ale nie stanowi to warunku wystarczającego, by przyszłe zdarzenie F było w chwili teraźniejszej t_0 jednoznacznie wyznaczone. Albowiem ani przekrój zdarzeń w t_0 nie jest zupełnie gotowy — przyszłych zdarzeń nie można zaś wyznaczyć bez znajomości warunków początkowych — ani nie działają wszystkie przyczyny, których skutkiem jest zdarzenie F . W chwili t_0 niektóre z tych przyczyn należą całkowicie do przyszłości i działanie ich jeszcze się nie rozpoczęło. Zdarzenie F w chwili t_0 nie dzieje się bez przyczyn, lecz ciąg lub układ tych przyczyn może nie dosięgać chwili teraźniejszej t_0 , tym mniej zaś przeszłości odległej w stosunku do t_0 . Twierdzenie, że ciąg tych przyczyn działa od wieków nie jest niedorzeczne, ale logicznym uzasadnieniem wykazać się nie może.

Nie można wątpić, iż dla pewnych zdarzeń, których przykładu dostarczają zjawiska astronomiczne, słuszne jest założenie, że należą one do ciągu przyczyn sięgającego odległej przeszłości. Ale to, że moja jutrzejsza obecność w domu w chwili t_0 jest przesądzona przez przyczyny działające od początków cyklu kosmicznego, jest przypuszczeniem pozbawionym uzasadnienia, wprawdzie możliwym, lecz wysoce nieprawdopodobnym.

Wystarczy przyjąć, iż niektóre zdarzenia wyznaczone są przez ciągi przyczynowe, które

jeszcze się nie zaczęły i należą całkowicie do przyszłości, by zyskać logiczną bazę hipotezy, iż w dowolnej chwili teraźniejszej t_0 istnieją w przyszłości zdarzenia obustronne możliwe. Hipoteza nie wyklucza istnienia zdarzeń przyszłych ściśle zdeterminowanych, jest zgodna z zasadą przyczynowości: nic nie dzieje się bez przyczyny, oraz zasadą wyznaczalności (*the principle of determinacy*): każdy fakt jest wyznaczony stosownie do praw naturalnych przez coś innego. Ta ostatnia zasada ogranicza kausalizm do jednej z form determinacji zdarzeń, ponieważ przyjmuje, iż wyznaczalność jest pojęciem szerszym, obejmującym różnorodne postacie symetrycznej i asymetrycznej zależności między rzeczami, zdarzeniami i stanami.

Tę hipotezę nazywać będę hipotezą determinizmu, w odróżnieniu od ścisłego determinizmu. "Determinizm" jest nazwą mniej mylącą niż termin "indeterminizm", którym posługiwał się Łukasiewicz. Indeterminizmem czasem nazywa się pogląd, który głosi, iż nie każdy fakt ma przyczynę w fakcie wcześniejszym lub że istnieją zdarzenia pozbawione przyczynowego lub innego wyznaczenia. Determinizm wyklucza tę interpretację. Nie było zaś, jak się zdaje, intencją Łukasiewicza, by postulować, iż istnieją zdarzenia pozbawione wszelkiej determinacji. Zasada przyczynowości, której Łukasiewicz nie odrzucał, stwierdza, iż zdarzenia są od siebie wzajemnie zależne i że te zależności — przyczynowe, statystyczne i inne — są oznaką prawidłowości stwierdzanych w prawach współistnienia i następstwa zdarzeń.***

Jeżeli założymy hipotezę determinizmu, fakt jutrzejszej obecności lub nieobecności Jana w domu może być bądź przesądzony, bądź nie przesądzony. Jeśli jest predeterminowany, bądź zdanie twierdzące, bądź zdanie przeczące jest prawdziwe: *Tertium non datur*. Jeśli nie jest predeterminowane, ani zdanie twierdzące, ani zdanie przeczące nie są prawdami i nie są fałszami. Zdanie: "p" nie jest prawdą" nie jest równoważne zdaniu "p" jest fałszem". Podobnie, "p" nie jest fałszem" nie jest równoważne zdaniu "p" jest prawdą". A więc zdanie: "Jan będzie jutro w południe w domu" jest bądź prawdziwe, bądź fałszywe bądź ani prawdziwe, ani fałszywe: *Quartum, non datur*. Hipoteza determinizmu dopuszcza, by w świecie istniały zarówno stany rzeczy przyczynowo konieczne i obustronnie możliwe.

Obiektywną możliwość, "coś trzeciego obok bytu i niebytu", stwierdzają zdania ani prawdziwe, ani fałszywe. Jest to ten dziwny rodzaj fizycznej rzeczywistości znajdującej się między możliwością a rzeczywistością, którą [W.] Heisenberg przypisuje energii pojętej ontologicznie jako *materia prima* i definowanej przy pomocy arystotelesowskiego pojęcia potencji. Probabilistyczna funkcja stanu w teorii kwantów jest według Heisenberga fizycznym i ilościowym korelatem potencji Arystotelesa i odnosi się do "możliwości istnienia lub tendencji do istnienia" [...]. Odwołując się do prób podjętych przez [G.D.] Birkhoffa, [J. K.] Neumanna i [C. F. v.] Weizsäckera, Heisenberg, który nie znał prac Łukasiewicza, sugerował, iż język nadający się do adekwatnego opisu potencji wykrytej przez fizykę kwantową nie może zawierać dyrektyw wnioskowania opartych na systemie logiki dwuwartościowej. "Logika kwantowa" wymaga uznania jako też języka "zdań niezdecydowanych" oraz zawierać winna reguły posługiwania się "zdaniami niezdecydowanymi". System formalny spełniający te dwa postulaty "odpowiada ściśle matematycznemu formalizmowi teorii kwantów. Stanowi on podstawę precyzyjnego języka, który może być użyty do opisu struktury atomu" [...].

*** W jednej ze wcześniejszych wypowiedzi Łukasiewicz opowiedział się jednak za poglądem, iż "zjawiska możliwe nie mają przyczyn, choć same mogą być początkiem szeregu przyczynowego" [...].

IV.

Z formalnego punktu widzenia hipoteza ścisłego determinizmu, posługująca się pojęciem zbioru zdarzeń uporządkowanego stosunkiem przyczynowym jednoznacznie i odwiecznie, jest logicznie możliwa, wolna od wewnętrznych sprzeczności. Ale hipoteza ścisłego determinizmu zakłada dodatkowo, iż nieskończone ciągi zdarzeń nie mają dolnej granicy, a to ograniczające założenie nie jest niczym uzasadnione i w tym sensie dowolne. Ponieważ zaś istnieją ciągi nieskończone posiadające i nie posiadające dolnej granicy, hipoteza ścisłego determinizmu i hipoteza determinizmu są logicznie równouprawnione. Natomiast z rzeczowego punktu widzenia hipoteza ścisłego determinizmu jest w dzisiejszym stanie wiedzy mniej prawdopodobna aniżeli hipoteza determinizmu.

Krytyka ścisłego determinizmu przeprowadzona przez Łukasiewicza znajduje we współczesnej fizyce silnego sprzymierzeńca. Laplace postawił wszechwiedzącemu rachmistrzowi wysokie, lecz jak przypuszczał wykonalne wymagania. Laplace zakładał, iż inteligencja wszechwiedząca byłaby w stanie objąć przeszłość i przyszłość w dowolnej chwili t przekroju wszechświata, gdyż *ex definitione* znalazłaby wszystkie prawa rządzące zdarzeniami oraz posiadałaby wszechwiedzę o faktycznych stanach w chwili t , tzn. umiałaby podać warunki początkowe i graniczne, spełniane przez dowolny obszar wszechświata. Otóż to drugie wymaganie, pozornie łatwiejsze do spełnienia, podane zostało w wątpliwość. Założenie, iż przyszły stan dowolnego układu zdarzeń daje się zawsze niezawodnie przewidzieć, ponieważ jego warunki początkowe w dowolnej chwili mogą być wyczerpująco opisane, okazuje się bezpodstawne. Wyczerpujący opis stanu układu w dowolnej chwili wymagałby skumulowania nieograniczonej liczby obserwacji i pomiarów, a ze względów zasadniczych możemy przeprowadzić tylko ich skończoną liczbę. Adekwatny opis warunków początkowych i granicznych jest nie tylko niezwykle zawiły, z czym inteligencja rachmistrza Laplace'a miałaby się uporać, lecz również nieosiągalny. W naturze rzeczy, a nie wyłącznie poznania, istnieje granica możliwych obserwacji i ta granica wyklucza ustalenie wszystkich warunków początkowych, które są niezbędne, jeżeli wszechwiedzący rachmistrz ma wykonać postawione mu zadanie [...].

Determinizm Laplace'a jest tezą silniejszą niż wynikająca z niego teza przewidywalności każdego zdarzenia, "zarówno ruchów największych ciał wszechświata, jak i najmniejszego atomu". Tezę przewidywalności traktuje się często jako tezę równoważną zasadzie przyczynowości. Przewidywanie w ścisłym tego słowa znaczeniu nie polega jednak na tym, iż dokonujemy pewnego rodzaju lustracji poprzedników czasowych danego zdarzenia i wykrywamy jego miejsce w ciągu przyczyn, ciągnącym się nieskończenie w przeszłość i przyszłość. Pojęcie nieskończonego ciągu zdarzeń jest zupełnie bezużyteczne dla przewidywania. Przewidywanie posługuje się rzadko prawami przyczynowymi. We współczesnej fizyce ściśle sformułowanie praw przyczynowych ma zazwyczaj postać układu równań różniczkowych, w których czas jest zmienną zależną. Jeśli znamy odpowiednie równania i warunki początkowe wraz z granicznymi, w zasadzie możemy dokonywać przewidywań. Natomiast w praktyce często w grę wchodzi znaczna liczba równań, a warunki początkowe są tak skomplikowane, iż prognozy nie możemy postawić.

Prognoza nie lokalizuje zdarzeń w łańcuchach przyczynowych. W prognozie określamy wartość pewnej własności mierzalnej, będącej funkcją innej własności mierzalnej, np. ciśnienia gazu jako funkcji jego objętości lub przyspieszenia danego ciała jako funkcji sił

działających na to ciało. Związki przyczynowe, przybierające postać równań różniczkowych, odbiegają od potocznego wyobrażenia o nich, a z potocznego wyobrażenia o związkach przyczynowych wywodzi się pojęcie nieskończonego ciągu zdarzeń nanizanych na wspólną nić związkami koniecznymi na wzór ziaren różańca. Koncepcja związku przyczynowego znana z potocznego życia i użyteczna dla celów praktycznych opiera się na założeniu, iż określone zdarzenia można wyodrębnić od innych i traktować jako układ zamknięty, tzn. iż zdarzenia te zachodzą lub nie zachodzą niezależnie od wszystkich innych zdarzeń dokonujących się jednocześnie. Pojęcie związku przyczynowego współczesnej fizyki nie dotyczy zdarzeń odosobnionych, następujących po sobie w określonej kolejności i w okolicznościach dających się całkowicie opisać, tak że zdarzenie B powiązane przyczynowo z A zachodzi zawsze i tylko, gdy A ma miejsce. Prawa przyczynowe o postaci równań różniczkowych opisują, żeby tak powiedzieć, horyzontalną zależność zdarzeń i mówią o tym, że pewne stany są współzależne w taki a taki, ilościowo określony sposób, czyli że zmiany jednego stanu lub zmiany pod pewnym względem współtowarzyszą zmianie innego stanu lub zmianom pod innym względem.

Model świata Laplace'a, który obudzał w umysłach obraz nieskończonych ciągów zdarzeń powiązanych stosunkami koniecznymi stosownie do określonych praw następstwa zdarzeń, nie daje się dzisiaj utrzymać. Nawet na gruncie fizyki klasycznej model Laplace'a nie odzwierciedla adekwatnie rzeczywistości fizycznej. Jego sugestywną siłę obudziły powodzenia, jakie odnosiła mechanika ciał niebieskich. Założenie, że dla każdego ciała w dowolnej chwili iloczyn masy i przyspieszenia jest równy sumie sił na nie działających, pozwoliło trafnie obliczać drogę ruchu. Celem zastosowania tego założenia dla obliczania ruchu ciał potrzeba i wystarczy znać siły lub prawo określające siły działające na to ciało. Szczęśliwy zbieg zdarzył, iż ruchy ciał niebieskich podlegają prawu o wielkiej prostocie — prawu ciężenia. Dzięki tej okoliczności ruchy ciał niebieskich mogą być opisane z wielką dokładnością i ich układ przyszły może być precyzyjnie wyznaczony.

Ale powodzenie mechaniki ciał niebieskich nie znaczy, iż ruch dowolnego ciała sztywnego w naszym otoczeniu nie kryje dla nas odtąd żadnych tajemnic. Albowiem w wielu wypadkach nie znamy ani sił, ani praw, według których siły działają lub nie umiemy wyczerpująco opisać warunków początkowych. Dobrze znanego przykładu dostarcza rzut kostki do gry, którego wyniku nie umiemy przewidzieć. W wypadku rzutu kostką możemy wprawdzie posłużyć się prawidłowością statystyczną i na niej oprzeć przewidywanie, ale ta alternatywna metoda oznacza odejście od schematu przewidywania Laplace'a. Nieprzezwyciężalne trudności przewidywania opartego na tym schemacie — stan obecny wszechświata jest skutkiem stanu wcześniejszego i przyczyną stanu późniejszego — napotykanne w obrębie mechaniki ciała sztywnego znacznie wzrastają, gdy przechodzimy do innego rodzaju ciał i innych działów fizyki. Oczywiście, można we wszystkich tych wypadkach bronić modelu Laplace'a, rozróżniając trudności techniczne i zasadnicze oraz przeciwstawiając wątpliwościom co do jego adekwatności nadzieję, że w miarę postępu wiedzy zdołamy trudności techniczne przewyciężyć. Postęp wiedzy jest jednak nadzieją zwodniczą, gdyż wprawdzie pozwala niekiedy uporać się z niektórymi trudnościami technicznymi, ale również wzbogaca nas w nowe odkrycia i stawia przed nowymi problemami, których już ze względów zasadniczych nie jesteśmy w stanie rozwiązać na gruncie ścisłego determinizmu. Klasycznego przykładu dostarcza mechanika

kwantowa, której interpretacja ściśle deterministyczna jest ponoć niemożliwa. Nie potrzeba jednak wchodzić w skomplikowane spory toczące się wokół tej teorii, by uzasadnić opinię, iż model Laplace'a nie jest adekwatny w stosunku do rzeczywistości fizycznej.

Dzisiaj jest rzeczą wysoce prawdopodobną, iż teoria leżąca u podstaw modelu Laplace'a zawiera co najmniej jedno założenie, które należy odrzucić. W mechanice Newtona siły działające według określonych praw rozchodzą się momentalnie, z szybkością nieskończoną, w fizyce relatywistycznej z szybkością skończoną. Z tej przyczyny w fizyce klasycznej nieskończone łańcuchy przyczynowe sięgające początków cyklu kosmicznego są fizycznie możliwe, w fizyce relatywistycznej możliwość tę musimy wykluczyć. Teoria względności ogranicza bowiem pod względem czasowym długość łańcucha przyczynowego.

Według teorii względności szybkość rozchodzenia się światła jest szybkością maksymalną, której żadne działanie fizyczne nie może przekroczyć. Światło jest najszybszym sygnałem, lecz jego pobudzenie nie jest momentalne, a sam sygnał rozchodzi się z szybkością skończoną. Dwa zdarzenia odległe A i B , nie mogą oddziaływać na siebie wzajemnie zanim nie upłyne pewien określony interwał czasu. Zmiany zdarzenia A zachodzące w tym interwale nie wywierają przeto działania na zdarzenie B i w tym czasokresie nie daje się ustalić między nimi związku przyczynowego. Jeśli w czasie przenoszenia się sygnału świetnego od A do B , B staje się początkiem łańcucha przyczynowego, łańcuch przyczynowy zapoczątkowany przez B jest niezależny od A . Zdarzenia jednoczesne w ogóle nie mogą oddziaływać na siebie, gdyż to wymagałoby przenoszenia się akcji z punktu do punktu z szybkością nieskończoną, co jest założeniem fizyki Newtona odrzuconym w fizyce relatywistycznej. Nie wszystkie zdarzenia są więc połączone związkiem przyczynowym. Pola a nie ciała są podłożem sił, pola rozprzestrzeniają się z szybkością c , akcja nie przenosi się z punktu do punktu momentalnie i w konsekwencji nie ma łańcucha przyczynowego łączącego dwa dowolne zdarzenia.

Mówimy o przyczynowości, gdy mamy na myśli proces fizyczny, rozprzestrzenianie się pewnej akcji, której modelem jest obecnie przenoszenie się energii z miejsca na miejsce ze skończoną szybkością. Związek przyczynowy nie jest więc czymś, co może i rzeczywiście trwa od wieków, co może i rzeczywiście łączy raz na zawsze dowolne zdarzenia w nierozdzielny łańcuch i co nieuniknienię wyznacza wszystkie inne następniiki czasowe. Myślenie, które reifikuje związek przyczynowy i pomija czynnik czasu, relację między czasem i przyczynowością wprowadzoną przez teorię względności, posługuje się konstrukcją odrzuconą przez fizykę teoretyczną. Pojęcie ciągu przyczynowego dowolnych zdarzeń nawiązujących się jak ogniwa łańcucha i wyznaczających przyszłość z «żelazną koniecznością» pozbawione zostało empirycznego sensu. To ujęcie związku przyczynowego nie mieści się w ramach możliwości przewidzianych przez teorię względności, a nieskończony łańcuch przyczyn istniejących od wieków przestał być modelem związków fizycznych [...].

W zasadzie, a nie tylko w praktyce, łańcuch przyczynowy zajmuje zawsze skończony odcinek czasu, a w pewnych punktach jest całkowicie przerwany.

Istnieją zawsze zdarzenia, między którymi nie daje się ustalić związku przyczynowego, ponieważ akcja jednego zdarzenia nie jest w stanie dosięgnąć każdego innego, tzn. dowolnego zdarzenia. Ogranicza to zakres przyczynowości. Choć każde zdarzenie może być elementem jakiegoś ciągu przyczynowego, ciągi te nie muszą, a często nie mogą, pozostawać ze sobą w jakimś związku wzajemnym. Telefon od przyjaciela, który chce mnie zawiadomić, iż nie może przyjść na umówione

spotkanie, nie ma wpływu na moje postępowanie, jeżeli telefonuje on w momencie, gdy już wyszedłem z domu. Cokolwiek uczyni w czasie, gdy jestem w drodze nie miejsce spotkania, nie ma wpływu na moje postępowanie. Łańcuch przyczynowy jest przerwany i moje działanie jest w pełnym tego słowa znaczeniu niezależnie od jego postępowania." [...]

Obraz wszechświata rozwijającego się z pierwszych przyczyn lub zdarzeń układających się w nieprzerwany łańcuch, którego ogniwa podtrzymywane przez swe poprzedniki wyznaczają wszystkie ogniwa następne, nie może istnieć nawet we wszechwiedzącym umyśle. Albowiem ten obraz świata nie jest zgodny z tym, co wiemy o prawach naturalnego współistnienia i następstwa zdarzeń. Obecny stan wiedzy nie jest niezgodny z hipotezą determinizmu, lecz nie daje się pogodzić, jak się zdaje, ze ścisłym determinizmem.

V.

Łukasiewicz sądził, że istnieje związek między różnymi systemami logicznymi, opartymi na zasadzie dwu- i wielwartościowości oraz różnymi co do treści ujęciami zasady przyczynowości, tzn. hipotezą ścisłego determinizmu i hipotezą determinizmu. Związek ten nie jest jednak stosunkiem logicznego wynikania, jak twierdzi logiczny determinizm. Ścisły determinizm nie wynika z zasady dwuwartościowości, a determinizm z zasady trój- lub wielwartościowości.

Jako struktury formalne, systemy logiczne odnoszą się do światów możliwych. Twierdzenia logiczne nie mówią niczego o rzeczywistości, tzn. nie stwierdzają żadnych związków naturalnych między przedmiotami i pozostają prawomocne niezależnie od tego, co o tych przedmiotach dowiadujemy się z doświadczenia. Ze stosunków logicznych nie możemy wyprowadzić stosunków realnych. Zasada wartościowości, leżąca u podstawy danej struktury formalnej określa jakie wyrażenia sensowne systemu są tautologiami, wyrażeniami spełnianymi przez każdy układ przedmiotów, jaki można podstawić za zmienne występujące w tautologiach. Zmiana zasady wartościowości pociąga za sobą zmianę pojęcia tautologii oraz zmianę zbioru wyrażen, które są tautologiami systemów opartych na różnych zasadach wartościowości. Ale zasada przyczynowości i różne jej ujęcia nie są tautologiami. Przechodząc od systemu dwuwartościowego rachunku zdań do systemu różnego od dwuwartościowego nie jesteśmy zobowiązani zmienić ujęcia zasady przyczynowości. Rozwiązanie czysto formalnych zagadnień nie ma i mieć nie może podobnych konsekwencji.

Z drugiej strony różne koncepcje zasady przyczynowości nie pozostają w żadnym związku z badaniami nad strukturami formalnymi. Ulegały one zmianom stosownie do postępu wiedzy o świecie, niezależnie od rozwoju teorii logicznych. Porzucenie obrazu świata Laplace'a łączy się z teorią elektromagnetyczną pola, a ostatecznie z teorią względności. Teoria względności opiera się na założeniu, iż żaden proces fizyczny (a nie tylko proces elektrodynamiczny) nie rozprzestrzenia się z szybkością większą niż c . Nie ma działań momentalnych i działań na odległość. Ujęcie zasady przyczynowości w fizyce klasycznej musiało ulec zmianie i ograniczeniu w fizyce relatywistycznej. Konstrukcja systemów logicznych różnych od dwuwartościowych nie miała żadnego wpływu na ewolucję teorii fizycznych i zasady przyczynowości. Odwrotna zależność miała natomiast miejsce. Ewolucja teorii fizycznych pobudziła próby budowania różnych systemów logiki wielwartościowej z myślą o ich zastosowaniu w mechanice kwantowej [...].

Logiczny determinizm jest spadkobiercą tradycyjnej metafizyki w złym tego słowa znaczeniu. Myślą przewodnią i metodą postępowania tradycyjnej metafizyki było nieodmienne wykrywanie zasad prostych, jasnych i oczywistych, które nie są wzięte z doświadczenia, ponieważ nie dostarczają poznania rzeczy realnych i konkretnych, ale rzeczy leżących poza doświadczeniem. Niemniej z tych zasad metafizycznych wysnuwano doniosłe wnioski dotyczące stosunków realnych, łączących rzeczy i zdarzenia dane w doświadczeniu. Logiczny determinizm idzie w ślady tradycyjnej metafizyki, próbując uzasadnić pogląd, iż z pewnych własności struktur formalnych wynikają określone konsekwencje co do rodzaju związków realnych między rzeczami i zdarzeniami.

Związki między różnymi systemami logicznymi i różnymi ujęciami zasady przyczynowości, jak je Łukasiewicz pojmował, nie są stosunkiem racji i następstwa. Należy rozpatrzyć je osobno w odniesieniu do zasady dwuwartościowości i ścisłego determinizmu oraz zasady trójwartościowości i determinizmu.

Na pogląd na świat ścisłego determinizmu składają się trzy tezy:

(1) Zasada dwuwartościowości: każde zdanie jest albo prawdziwe, albo fałszywe i podział ten jest zupełny.

(2) Absolutne pojęcie prawdy lub zasada ścisłego determinizmu w sformułowaniu semantycznym: jeśli A jest b w chwili t , to prawdą jest w każdej chwili wcześniejszej od t , że A jest b w chwili t .

(3) Hipoteza ścisłego determinizmu: wszystko dzieje się z konieczności, każdy fakt dziejący się w chwili t ma odwieczne przyczyny w innych faktach dziejących się w dowolnej chwili wcześniejszej od t .¹

W deterministycznym poglądzie na świat, rywalizującym z poglądem wyżej scharakteryzowanym, również wyróżniamy trzy tezy:

(4) Zasada trójwartościowości: istnieją zdania, które nie są ani prawdziwe, ani fałszywe, i podział zdań na prawdziwe i fałszywe nie jest zupełny.

(5) Zasada czasowej względności prawdy: teza "jeśli A jest b w chwili t , to prawdą jest w każdej chwili wcześniejszej od t , że A jest b w chwili t " jest prawdziwa tylko dla niektórych podstawień zmiennych " A ", " b " i " t ".

(6) Hipoteza determinizmu: każdy fakt dziejący się w chwili t ma przyczyny w innych faktach dziejących się w pewnej chwili wcześniejszej od t .

Łukasiewicz wykazuje, że teza (2) jest konsekwencją (1). Z założenia, iż każde zdanie jest albo prawdziwe, albo fałszywe wynika absolutny charakter zdania prawdziwego. Co raz jest prawdą, jest prawdą odwiecznie. Ale (3) nie jest konsekwencją (2). Teza o absolutnym charakterze prawdy jest jakby pomostem łączącym zasadę dwuwartościowości i hipotezę ścisłego determinizmu. Podobną funkcję spełnia teza (5) w stosunku do (4) i (6), które są również wzajemnie od siebie niezależne.²

Jaki natomiast stosunek łączy teże (2) i (3)? Jeśli (2) mówi o zdaniach, a (3) odnosi się do zdarzeń, stosunek, jaki je łączy, nie może być stosunkiem racji i następstwa. Istnieje jednak między nimi jakiś stosunek przyporządkowania. Wyrażenie "jest prawdą w chwili t , że p " nie miałyby funkcji symbolicznej, jeśli nie istniałaby w chwili t przyczyna faktu stwierdzanego przez " p ". Przyczyna faktu stwierdzanego przez " p ", istniejąca w chwili t , jest korelatem realnym lub odpowiednikiem tego, o czym " p " mówi. Funkcja symboliczna wyrażenia "jest prawdą w chwili t , że p " jest funkcją semantyczną, a stosunek przyporząd-

kowania tez (2) i (3) opiera się na związkach między wyrażeniami językowymi i tym, o czym w tych wyrażeniach mowa, między faktami lingwistycznymi i pozalingwistyczną rzeczywistością.

Modelem danego języka *J* nazywamy układ przedmiotów spełniających tezy (uznane zdania) języka *J*, ogólniej i swobodniej — każdy taki układ przedmiotów, iż język *J* nadaje się do mówienia o tym układzie przedmiotów. Warunkiem niezbędnym tego, by można było porozumiewać się językiem *J*, tzn. by wyrażenia tego języka miały sens intersubiektywny, a nie tylko prywatny, jest określona struktura syntaktyczna i określona funkcja semantyczna języka *J*. W języku, który nie posiada reguł semantycznych, można by mówić, nie wiedząc, o czym się mówi. Takimi językami są języki sformalizowane, posiadające ściśle określoną składnię i nie posiadające reguł semantycznych.

Język pełniący funkcję komunikatywną posiada *implicite* lub *explicitie* sformułowane reguły semantyczne. W szczególności zawiera je język, w którym formułujemy określone teorie. To, o czym się faktycznie mówi w języku *J* służącym do komunikowania pewnej wiedzy o świecie lub teorii, nazwiemy modelem właściwym języka *J* [...]. Model właściwy języka *J* jest z reguły pewnym fragmentem rzeczywistości.

Świat zdarzeń spełniających hipotezę ścisłego determinizmu — „wszystko, co jest, podlega prawom koniecznym”, jest modelem właściwym języka *J*, zawierającego zasadę absolutności prawdy. Podobnie modelem właściwym języka *J*, w skład którego wchodzi zasada czasowej względności prawdy, jest świat zdarzeń wzajemnie od siebie zależnych, lecz niekoniecznie ściśle przyczynowo wyznaczonych. Zasada dwuwartościowości dostarcza aparatury logicznej modelu języka *J*, zasada trójwartościowości lub wielowartościowości — aparatury logicznej modelu języka *J*. Aparatura logiczna dołączona do języka *J*, względnie *J*, jest narzędziem badania ontologicznej struktury modelu języka *J*, względnie języka *J*.

Pogląd Łukasiewicza o związkach łączących logikę dwuwartościową i wielowartościową z jednej strony, różne ujęcia zasady przyczynowości z drugiej, można po tych wyjaśnieniach sformułować w następujący sposób. Logika dwuwartościowa dostarcza aparatury logicznej adekwatnej do badań ontologicznej struktury modelu właściwego języka *J*. Ale ten aparat logiczny jest nieadekwatny, jeżeli poddamy badaniu model właściwy języka *J*, i winien on być wówczas zastąpiony aparatem logicznym opartym na logice wielowartościowej. Jeśli bowiem następstwa wyprowadzone z hipotezy przyrodniczej i twierdzeń logicznych okazują się niezgodne z doświadczeniem, dwie drogi stoją przed nami otworem. Możemy bądź zachować twierdzenia logiki i odrzucić hipotezę przyrodniczą, bądź zachować hipotezę przyrodniczą i poddać rewizji twierdzenia logiki. Ale rewizja twierdzeń logiki wymaga rewizji zasad, określających liczbę wartości logicznych, jakie zdania mogą posiadać.

Nasuwa się pytanie, czy w istocie jedynie logika wielowartościowa dostarcza aparatu logicznego nadającego się do badania ontologicznej struktury zdarzeń przy założeniu determinizmu *lato sensu*. Odpowiedź na to pytanie [...] [wykracza poza ramy tego tekstu]. Zwrócić jednak trzeba uwagę już na tym miejscu na rolę, jaką teza (2) odgrywa w poglądzie na świat ścisłego determinizmu i teza (5) w deterministycznym poglądzie na świat. Nasuwa się przypuszczenie, iż nieadekwatność aparatury logicznej logiki dwuwartościowej w badaniu modelu właściwego języka *J* jest następstwem traktowania zasady

dwuwartościowości i zasady absolutnego charakteru prawdy jako spójnej, logicznie powiązanej całości. Jeśli jednak tak nie jest, i zasada absolutności prawdy wymaga rewizji, okazać się może, że logika dwuwartościowa wystarcza w badaniu ontologicznej struktury świata, niezależnie od interpretacji nadanej zasadzie przyczynowości.

Zbigniew Jordan
Studia Logiczne t. 14/1963

Przypisy

1/ Jeśli przyjmiemy, że na pogląd nazywany "ściśłym determinizmem" składa się między innymi zasada dwuwartościowości, to musielibyśmy przyjąć, że zgodnie z logicznym determinizmem ściśły determinizm jest równoważny zasadzie dwuwartościowości.

2/ Łukasiewicz uznaje następujące zależności:

(i) Uznanie zasady dwuwartościowości logicznej (z.d.) jest warunkiem koniecznym uznania hipotezy ściśłego determinizmu (h.ś.d.). Innymi słowy: h.ś.d. \rightarrow z.d.

(ii) Uznanie zasady wielowartościowości logicznej (z.w.) jest warunkiem koniecznym uznania hipotezy determinizmu (h.d.). Innymi słowy: h.d. \rightarrow z.w.

(iii) Konsekwencją uznania zasady dwuwartościowości jest uznanie tezy o absolutnym pojęciu prawdy (a.p.p.). Innymi słowy: z.d. \rightarrow a.p.p.

(iv) Konsekwencją uznania zasady wielowartościowości jest uznanie tezy o czasowej względności prawdy (c.w.p.). Innymi słowy: z.w. \rightarrow c.w.p.

Stąd otrzymujemy zależność: uznanie hipotezy ściśłego determinizmu implikuje uznanie tezy o absolutnym pojęciu prawdy (h.ś.d. \rightarrow a.p.p.); uznanie hipotezy determinizmu implikuje uznanie tezy o czasowej względności prawdy (h.d. \rightarrow c.w.p.). Jest to wynik niezgodny ze stwierdzeniem autora artykułu, według którego między hipotezą ściśłego determinizmu i tezą o absolutnym pojęciu prawdy, i odpowiednio — hipotezą determinizmu i tezą o czasowej względności prawdy, nie ma zależności implikacyjnej.

Anna Lissowska



UMYSLY

1. MIT KARTEZJAŃSKI

2. WIEDZIEĆ, JAK, I WIEDZIEĆ, ŻE [1949]

Streszczenie

Autor stara się podważyć «dogmat o duchu w maszynie», czyli koncepcję dualizmu psychofizycznego. Koncepcję tę tworzą następujące przekonania:

- (1) Człowiek składa się z dwóch «części»: ciała i umysłu.
- (2) Ciało jest obiektem fizycznym (materialnym) i «publicznym», dusza — psychicznym i «prywatnym».
- (3) Fizyczność ciała polega na tym, że jest ono przedmiotem czasowym i przestrzennym (umiejscowionym w przestrzeni). Umysł — jako obiekt psychiczny — jest czasowy, ale pozaprzestrzenny.
- (4) Ciała różnych ludzi, jak inne obiekty fizyczne, są ze sobą powiązane przyczynowo. Umysły natomiast oddziałują na siebie jedynie pośrednio, «za pomocą swoich ciał».
- (5) Ciało każdego człowieka jest «publiczne» poznawczo, tzn. jest dostępne doświadczeniu zewnętrznemu (*scil.* zmysłowemu) innych ludzi. Umysł danego człowieka jest «prywatny» poznawczo, tzn. jest dostępny bezpośrednio wyłącznie doświadczeniu wewnętrznemu (zresztą niepowątpiewalnemu) owego człowieka: bieżącej świadomości lub sporadycznie dokonywanemu «wglądowi» (*scil.* refleksji, samoobserwacji, introspekcji).
- (6) O istnieniu, własnościach i czynnościach innych umysłów niż własny wnosimy jedynie na podstawie rozumowania *per analogiam*.

(7) Robić coś inteligentnie ("myśląc o tym, co się robi") — to tyle, co — wykonywać dwie czynności: myśleć (*resp.* namyślać się) o r a z robić (*scil.* urzeczywistniać zamysł).

Autor odrzuca kolejno wszystkie powyższe przekonania. Wbrew «mitowi intelektualistycznemu» (7) o «inteligencji» działania rozstrzyga nie obecność dodatkowych operacji mentalnych, lecz s p o s ó b owego działania; działanie jest mianowicie inteligentne, gdy jest skuteczne, tj. gdy działający wykazuje określone umiejętności (dyspozycje, «wiedzę jak») — gdy stosuje się do pewnych reguł, wcale o nich nie myśląc. Wbrew solipsyzmowi — (5) i (6) — dostęp do cudzych umysłów — "rozumienie, co ktoś mówi i czyni" — nie jest dostępem pośrednim: nie wnioskujemy o tym, jak owe umysły pracują, lecz spostrzegamy to wprost. Nawet dualiści nie kryją, że pośrednie oddziaływania między umysłami różnych ludzi — do których dochodzi zgodnie z (4) — pozostają teoretyczną «tajemnicą». Przekonanie o dwoistości bytu (fizyczny *versus* psychiczny) — tkwiące w (2) i (3) — ma źródło w błędzie kategorialnym; jest mitem filozoficznym, że tzw. akty mentalne (myślenie, odczuwanie itd.) są obiektami tego samego typu logicznego (*scil.* rzędu) co tzw. procesy fizyczne (*resp.* fizjologiczne): "istnienie" w zdaniu "istnieją umysły" ma inne znaczenie niż w zdaniu "istnieją ciała".

Wszystko to sprawia, że dualizm psychofizyczny (1) należy odrzucić.

Jacek Juliusz Jadacki

I. MIT KARTEZJAŃSKI

(1) Doktryna oficjalna

[...] Doktryna dotycząca natury i miejsca umysłu [...], wywodząca się przede wszystkim od Kartezjusza, głosi coś w tym rodzaju: z wyjątkiem, być może, idiotów i dzieci w kołyskach, każde ludzkie jestestwo ma zarówno ciało jak i umysł; w zwykłym biegu rzeczy ciało i dusza poruszają się w jednym zaprzęgu, ale po śmierci ciała umysł zdolny jest nadal istnieć i funkcjonować.

Ciała ludzkie znajdują się w przestrzeni fizycznej i podlegają tym samym prawom mechaniki, które rządzą innymi ciałami w przestrzeni. Procesy i stany zachodzące w ciele mogą być śledzone przez obserwatorów z zewnątrz. Tak więc fizyczne życie człowieka jest sprawą nie mniej jawną niż życie zwierząt czy gadów, a nawet losy drzew, kryształów i planet.

Ale umysły nie znajdują się w przestrzeni, a ich czynności nie podlegają prawom mechaniki. Działaniom umysłu nie towarzyszy żaden świadek oprócz niego samego; losy jego rozgrywają się w ukryciu. Tylko ja mogę sięgnąć bezpośrednim poznaniem do stanów i procesów mojego własnego umysłu. Toteż człowiek przeżywa dwie równoległe historie: jedna składająca się z tego, co przydarza się jego ciału, druga składająca się z tego, co przydarza się umysłowi. Pierwsza jest jawna, czyli publiczna, druga — całkowicie prywatna. Zdarzenia zachodzące w pierwszej historii należą do świata fizycznego, zdarzenia drugiej rozgrywają się w świecie umysłu. [...]

Nawet gdy pojęcia "zewnątrzne" i "wewnętrzne" są skonstruowane jako metafory, to i tak problem, w jaki sposób umysł i ciało mogą nawzajem na siebie wpływać, jest notorycznie obciążony trudnościami o charakterze teoretycznym. To, czego chce umysł, wykonują nogi, ramiona czy język; to, co oddziałują na ucho i oko, wiąże się jakoś z tym, co umysł spostrzega, uśmiechy lub skrzywienia zdradzają nastroje umysłu, a kary cielesne prowadzą, jak się oczekuje, do poprawy moralnej. Lecz te oddziaływania zachodzące między epizodami z prywatnej historii, a epizodami historii publicznej pozostają wielce tajemnicze, skoro już z definicji nie mogą należeć do żadnego z tych dwóch szeregów zdarzeń. [...]

U podstaw tego, po części, metafizycznego wyobrażenia o podwójnym życiu człowieka leży założenie z pozoru głębokie i filozoficzne. Przyjmuje się, że są dwa różne rodzaje istnienia czyli statusu ontologicznego. Cokolwiek istnieje lub się przytrafia może mieć status polegający na istnieniu fizycznym bądź status polegający na istnieniu w umyśle, czyli psychicznym. Przyjmuje się tu coś w rodzaju założenia, że jak powierzchnia monety jest orłem lub reszką, jak żywe stworzenie jest takiej lub innej płci, tak pewne istnienie jest istnieniem fizycznym, a inne jest istnieniem psychicznym. To, co ma istnieć fizycznie odznacza się z konieczności tym, że znajduje się w przestrzeni i w czasie, to co ma istnienie psychiczne odznacza się z konieczności tym, że zachodzi w czasie, ale nie w przestrzeni. Co ma istnienie fizyczne jest utworzone z materii bądź też jest funkcją materii; co ma istnienie psychiczne, jest utworzone ze świadomości bądź też jest funkcją świadomości.

Umysł i materia różnią się więc między sobą jak dwa przeciwne bieguny; z tego przeciwstawienia zdaje się zwykle sprawę w następujący sposób. Przedmioty materialne są umieszczone we wspólnym obszarze, określonym jako "przestrzeń", a co przydarza się jednemu ciału w jednej części przestrzeni, jest mechanicznie powiązane z tym, co przytrafia

się innym ciałom w innych jej częściach. Ale zdarzenia psychiczne zachodzą w obszarach będących jakby wyspami, które określa się jako "umysły", przy czym, z wyjątkiem może telepatii, nie zachodzi żaden bezpośredni związek przyczynowy między tym, co zdarza się w jednym umyśle, a tym, co zdarza się w drugim. Tylko dzięki pośrednictwu publicznego świata zjawisk fizycznych może umysł jednej osoby spowodować jakąś zmianę w umyśle innej. Umysł sam jest miejscem swego wewnętrznego życia, miejscem, w którym każdy z nas egzystuje życiem bezcielesnego Robinsona Crusoe. Ludzie mogą widzieć wzajemnie swe ciała, potrząsać nimi i słyszeć wydawane przez nie dźwięki, lecz są nieuleczalnie ślepi i głusi na to, co dzieje się w cudzych umysłach, niezdolni też, by na nie oddziałać.

Na jaki rodzaj wiedzy można liczyć, gdy idzie o sprawy rozgrywane się w umyśle? Z jednej strony, głosi oficjalna doktryna, człowiek ma bezpośrednią, najdoskonalszą z dających się pomyśleć, wiedzę o działaniach swego własnego umysłu. Stany i procesy umysłowe są (lub są zazwyczaj) stanami i procesami świadomymi, świadomość zaś, która je prześwieśla, nie może powodować najmniejszych złudzeń, ani nie daje dostępu jakimkolwiek wątpliwościom. [...]

Utrzymuje się też ogólnie, że człowiek nie tylko jest na bieżąco zaopatrywany w owe dane świadomości, lecz ponadto potrafi dokonywać, od czasu do czasu, specjalnego rodzaju spostrzeżeń, mianowicie spostrzeżeń wewnętrznych, czyli introspekcji. Może on spoglądać, choć nie wzrokiem, na to, co przesuwa się w jego umyśle. Może nie tylko przyglądać się kwiatu, czyniąc użytek ze swego wzroku i przysłuchiwać się tonom dzwonu, czyniąc użytek ze słuchu, może on także przy pomocy refleksji czyli introspekcji, nie czyniąc użytku z jakiegokolwiek zmysłowego organu, śledzić bieżące epizody swego wewnętrznego życia. O tej samoobserwacji sądzi się też powszechnie, że jest ona zabezpieczona przed jakimkolwiek złudzeniem, nieporozumieniem, wątpliwością. Komunikaty umysłu dotyczące jego własnych spraw mają pewność wyższą niż ta, jaka może — w najlepszym nawet przypadku — przysługiwać jego komunikatom dotyczącym świata fizycznego. W spostrzeganiu zmysłowym może się coś pomylić lub pomieszać, ale świadomości ani introspekcji przytrafić się to nie może.

Z drugiej strony żaden człowiek nie ma bezpośredniego dostępu do zdarzeń zachodzących w życiu wewnętrznym drugiego. Nie pozostaje mu nic lepszego, jak z zachowań innej osoby wysnuwać problematyczne wnioski dotyczące stanów jej umysłu, o których się domyśla, przez antologię ze swym własnym postępowaniem, że wyrażają się one w tych właśnie zachowaniach. Bezpośredni dostęp do tego, co się dzieje w czyimś umyśle jest przywilejem tylko owego umysłu; wobec braku takiego uprzywilejowanego dostępu, to co się dzieje w jednym umyśle jest nieodwołalnie zakryte dla każdego innego. Albowiem ewentualna argumentacja, przechodząca od podobieństwa cudzych i moich zachowań zewnętrznych, do podobieństwa, cudzych i moich czynności wewnętrznych, byłaby pozbawiona jakichkolwiek szans potwierdzenia przez obserwację. Nic więc w tym niezwykłego, że zwolennikowi owej oficjalnej teorii trudno się obronić przed wynikającym z jego przesłanek wnioskiem, iż nie ma właściwie dobrych powodów, by wierzyć w istnienie umysłu innego niż własny. Nawet jeśli woli on wierzyć, że ciałom innych ludzi zostały przydane umysły nie pozbawione podobieństwa do jego umysłu, to i tak nie ma on podstaw do sądzenia, iż potrafi odkryć ich indywidualne właściwości lub te niepowtarzalne sprawy, które są ich udziałem. W ten sposób absolutna samotność okazuje się nieuchron-

nym przeznaczeniem duszy. Jedynie naszym ciałom dana jest szansa spotkania.

Jako nieunikniony wniosek z tego ogólnego schematu wysuwa się milcząco zalecenie, by tworzyć w pewien specjalny sposób nasze pojęcia dotyczące władz i czynności umysłu. Postuluje się takie pojmowanie czasowników, rzeczowników i przymiotników, którymi na codzień określamy bystrość, charakter i postępowanie ludzi z naszego otoczenia, żeby słowa te oznaczały specjalne zdarzenia z sekretnych życiorysów, bądź też tendencje do wystąpienia takich zdarzeń. Gdy mówi się o kimś, że coś wie, zgaduje, czy w coś wierzy, że czegoś się spodziewa, obawia czy pragnie, że coś planuje lub czymś się bawi, słowa te są traktowane jako nazwy specyficznych przekształceń w zakrytym (dla nas) strumieniu jego świadomości. Tylko jego własny, uprzywilejowany dostęp do tego strumienia, poprzez bezpośrednią świadomość lub introspekcję, mógłby dostarczyć miarodajnego świadectwa na to, że owe słowa dotyczące zachowań się umysłu są stosowane w sposób poprawny lub niepoprawny. Widz patrzący z zewnątrz, czy będzie to nauczyciel, krytyk, biograf czy przyjaciel, nigdy nie może mieć pewności, że w jego uwagach jest choćby cień prawdy. A przecież, w gruncie rzeczy, wszyscy umiemy robić takie uwagi, robić je na ogół poprawnie i korygować, gdy są mylne lub niejasne; z tego właśnie powodu filozofowie odczuwali potrzebę teorii na temat natury i miejsca umysłu. Zauważając, że pojęcia dotyczące umysłu są używane systematycznie i z powodzeniem, słusznie starali się oni ustalić ich geograficę logiczną. Ale ta oficjalnie zalecana geografia prowadziła do wniosku, że nie jest możliwe systematyczne ani skuteczne używanie owych pojęć w naszych opisach czy przepisach dotyczących umysłów innych ludzi.

(2) Absurdalność oficjalnej doktryny

Tak przedstawia się w zarysie oficjalna teoria. Będę ją [...] określał z umyślnym przejawieniem, jako "dogmat o duchu w maszynie". Mam nadzieję, że uda mi się wykazać jej całkowitą fałszywość, fałszywość zasadniczą nie tylko w takim lub innym szczególe. Nie jest ona tylko nagromadzeniem szczegółowych błędów. Jest ona jedną wielką pomyłką specjalnego rodzaju. Jest to, mianowicie, pomyłka kategorialna. Polega ona na przedstawianiu faktów z życia umysłu w taki sposób, jak gdyby należały one do takiego to a takiego typu logicznego czyli kategorii, podczas gdy należą one w rzeczywistości do innej kategorii (czy też do innej grupy kategorii). Toteż dogmat ten stanowi mit o charakterze filozoficznym. [...] Ponieważ niczyje myślenie, odczuwanie czy działanie celowe nie da się opisać wyłącznie w terminach fizyki, chemii i fizjologii, dlatego — postuluje się — trzeba je opisywać w terminach uzupełniających tamte, ale należących do tego samego typu. Jak ludzkie ciało jest złożoną, zorganizowaną całością, tak i umysł ludzki musiałby być inną złożoną i zorganizowaną całością, choć z odmiennego tworzywa i z odmienną strukturą. I znowu, jak ludzkie ciało, na wzór jakiegokolwiek innej porcji materii, jest polem oddziaływań przyczynowych, tak umysł musiałby być analogicznym polem oddziaływań przyczynowych, choć (chwała Bogu) nie z zakresu oddziaływań materialnych.

(3) Geneza pomyłki kategorialnej

[...] Ponieważ słowa dotyczące czynności umysłu nie powinny być rozumiane jako

nazwy procesów mechanicznych, pozostaje rozumieć je jako nazwy procesów innej niż mechaniczna natury; ponieważ prawa mechaniki wyjaśniają ruchy w przestrzeni działaniem przyczynowym innych ruchów w przestrzeni, innego rodzaju prawa muszą wyjaśniać niektóre z tych rozgrywających się poza przestrzenią czynności umysłu działaniem przyczynowym innych, nie-przestrzennych, czynności umysłu. Różnica między tymi zachowaniami ludzkimi, które określamy jako umyślne, a tymi, które uważamy za pozabawione tej cechy, musi być różnicą w ich uwarunkowaniu przyczynowym, gdy więc pewne ruchy języka i członków są skutkami przyczyn mechanicznych, inne muszą być skutkami przyczyn pozamechanicznych (tj. jedne biorą się z ruchów cząstek materii, a drugie z działań umysłu). [...]

Gdy dwa terminy należą do tej samej kategorii, wolno tworzyć z nich zdania złożone koniunkcyjnie. Tak nabywca pary rękawiczek może powiedzieć, że kupił prawą i lewą rękawiczkę, ale nie może powiedzieć, że kupił prawą rękawiczkę, lewą rękawiczkę oraz parę rękawiczek. "Ona przybyła do domu we łzach i w lektyce" — ten znany żart wykorzystuje absurdalność zestawienia terminów z różnych kategorii. Również śmieszna byłaby konstrukcja posługująca się alternatywą: "Ona przybyła do domu we łzach lub w lektyce". A tymczasem dogmat o duchu w maszynie czyni coś właśnie takiego. Stwierdza on, że istnieją zarówno ciała jak umysły, że zachodzą procesy fizyczne i procesy umysłowe; że istnieją mechaniczne przyczyny ruchów ciała, a także umysłowe przyczyny tychże ruchów. Będę się starał pokazać, że te i analogiczne do tych połączenia są absurdalne, trzeba jednak zaznaczyć, iż ta argumentacja nie zmierza do pokazania, że którekolwiek z tych nieprawnie połączonych zdań jest absurdalne samo w sobie. Nie przeczę na przykład, iż zachodzi coś takiego, jak procesy umysłowe. Procesem umysłowym jest przeprowadzanie podziału logicznego, jak również opowiadanie żartów. Twierdzę natomiast, że powiedzenie "zachodzą procesy umysłowe" odnosi się do czegoś innego niż powiedzenie "zachodzą procesy fizyczne" i dlatego nie ma żadnego sensu łączyć je koniunkcyjnie czy alternatywnie.

Jeśli moje rozumowanie jest przekonujące, to będą z tego wynikać pewne interesujące konsekwencje. Zniknie przede wszystkim uswięcone przeciwstawienie Ducha i Materii, w zupełnie jednak inny sposób niż w wyniku pochłonięcia Ducha przez Materię lub Materii przez Ducha, co byłoby rozwiązaniem równie utartym, jak to przeciwstawienie. Albowiem to pozorne przeciwstawienie okaże się tak samo nieuprawnione, jak ewentualne przeciwstawienie przybycia we łzach i przybycia w lektyce. Przekonanie, że istnieje skrajne przeciwieństwo między Duchem a Materią, pociąga przekonanie, że są to pojęcia z tej samej kategorii logicznej.

Okaże się także, iż zarówno idealizm jak i materializm są odpowiedziami na pytanie postawione niewłaściwie. «Redukcja» świata materialnego do stanów i procesów umysłu, tak samo jak «redukcja» stanów i procesów umysłowych do fizycznych, zakłada, że uprawniona jest alternatywa: istnieją tylko umysły lub istnieją tylko ciała. Byłoby to coś takiego, jak powiedzenie: Ona kupiła lewą i prawą rękawiczkę albo kupiła parę rękawiczek (ale nie obie).

Jest wszystko w doskonałym porządku, jeśli się powie w jednej tonacji logicznej, że istnieją umysły, a w innej tonacji, że istnieją ciała. Te wyrażenia jednak nie wskazują na dwa różne rodzaje istnienia, ponieważ "istnienie" nie jest pojęciem nadrzędnym (nad pewnymi gatunkami), takim jak pojęcia koloru czy płci. Tym, na co one wskazują, są dwa

różne sensory słowa "istnieje"; podobnie jak słowo "wzrasta" ma różny sens w zwrotach: "fala wzrasta", "nadzieja wzrasta", "wzrasta przeciętna długość życia". Uznano by za kiepski żart, gdyby ktoś powiedział, że wzrastają obecnie trzy rzeczy, mianowicie fale, nadzieje i przeciętny wiek życia. Tak samo złym lub — jeśli kto woli — tak samo dobrym żartem, byłoby powiedzenie, że istnieją liczby pierwsze, trzecie dni tygodnia, opinia publiczna i flota morską, albo że istnieją zarówno umysły jak ciała. [...]

2. WIEDZIEĆ, JAK, I WIEDZIEĆ, ŻE

(1) Wstęp

[...] Gdy mówimy o ludziach, iż przejawiają takie czy inne cechy umysłu, nie chodzi nam wówczas o niewidzialne zdarzenia, których skutkami są dane akty czy wypowiedzi wewnętrzne; chodzi nam o same owe akty lub wypowiedzi. Istnieją oczywiście, różnice, zasadnicze dla naszych rozważań, pomiędzy powiedzeniem, że ktoś zachował się nieprzytomnie, a określeniem podobnego pod względem fizjologicznym działania jako dokonanego umyślnie, uważnie czy sprytnie. Ale takie różnice w określeniach nie biorą się z braku lub z obecności domyślnego odniesienia do jakiejś ukrytej akcji wpływającej w sposób niewidzialny na widzialne, zewnętrzne działanie. Biorą się one natomiast z obecności lub braku pewnych sprawdzalnych twierdzeń, pełniących funkcję wyjaśniania i przewidywania.

(2) Inteligencja i intelekt

[...] [Potocznie mówi się,] że inteligencja pokazuje się w działaniu wtedy i tylko wtedy, gdy działający myśli o tym, co robi, i to myśli w taki sposób, że gdyby o tym nie myślał, to by mu robota nie szła tak dobrze. Ten popularny sposób mówienia przywołuje się czasem jako dowód na rzecz intelektualistycznego mitu. Szermierze tego mitu gotowi są upodobnić wiedzenie *jak* do wiedzenia *że*, argumentując, iż w inteligentnym postępowaniu mieści się przestrzeganie odpowiednich reguł lub stosowanie kryteriów. Wynikałoby stąd, że działanie, które się charakteryzuje jako inteligentne, musi być poprzedzone przez intelektualną znajomość tych reguł czy kryteriów; innymi słowy, działający musi w pierw przejść przez wewnętrzny proces wygłoszenia sobie samemu pewnych myśli na temat tego, co ma zrobić ("maksym", "przykazań" lub "norm" — jak się je czasem nazywa) [...]. Robić coś, myśląc o tym co się robi, to znaczy — wedle tego mitu — robić zawsze dwie rzeczy: rozważać stosowne twierdzenia lub przepisy oraz realizować praktycznie to, co one zalecają. Najpierw teoria, potem praktyka.

Z pewnością zdarza się nam nie tylko zastanawiać się przed działaniem, lecz także zastanawiać się po to, by móc działać właściwie.¹ Gracz szachowy może potrzebować pewnego czasu na to, by zaplanować swe ruchy, zanim je wykona. Ale ogólne stwierdzenie, że wszelkie inteligentne czynności muszą być poprzedzone odpowiednim namysłem, brzmi nieprzekonywająco, nawet gdy przyznaje się, z intencją apologetyczną, że wymagany tu namysł bywa błyskawiczny i może całkowicie ująć uwadze działającego. [...]

Ten mit intelektualistyczny jest fałszywy [...]; gdy określamy działanie jako inteligentne, nie znaczy to, że zachodzi podwójna operacja, namyślenia się i realizacji. [...]

Główny zarzut przeciw legendzie intelektualistycznej jest następujący. Zastanawianie się nad sformułowaniami określającymi sposób wykonania czynności jest samo w sobie

czynnością, która może być wykonana mniej lub bardziej umiejętnie czy mniej lub bardziej niezdarnie. Gdyby zaś było tak, że aby wykonać jakąkolwiek czynność, trzeba by też wykonać — i to wykonać umiejętnie — odpowiednią operację myślową, to przełamanie kiedykolwiek tego błędnego koła byłoby logiczną niemożliwością.² [...] Inteligencja nie da się sprowadzić do intelektu, ani praktyczna umiejętność do wiedzy teoretycznej; "robić coś z myślą" nie znaczy tyle co "myśleć w trakcie robienia o tym, co się robi"³. Kiedy robię coś inteligentnie, tj. robię z myślą, robię wtedy jedną rzecz, a nie dwie. To, co charakteryzuje wówczas moje czynności, to sposób ich wykonywania, a nie jakiś specjalny rodzaj poprzedzających je zdarzeń.

(3) Motywy legendy intelektualistycznej

Dlaczego ludzie, w obliczu swych codziennych doświadczeń, tak bardzo skłonni są wierzyć, że inteligentne wykonanie jakiejś czynności musi obejmować dwa procesy, robienie czegoś oraz zastanawianie się nad tym, co się robi? Odpowiedź leży częściowo w tym, że zniewoleni są dogmatem o duchu w maszynie. Ponieważ wykonywanie różnych czynności bywa w widoczny sposób sprawą mięśni, zalicza się je do procesów czysto fizycznych. Wynika stąd, przy założeniu antytezy "fizyczne — psychiczne", że czynności mięśniowe nie mogą być operacją psychiczną. Aby mogły one zasłużyć na miano zręcznych, umiejętnych czy dowcipnych, muszą odziedziczyć ten tytuł po jakimś innym akcie, całkiem przeciwnej natury, rozgrywającym się nie «w maszynie», lecz «w duszy»; takie bowiem terminy jak «zręczny», «umiejętny», «dowcipny» są niewątpliwie określeniami odnoszącymi się do umysłu. [...]

(4) Pozytywna charakterystyka umiejętności (wiedzieć *jak*)

[...] Inteligentne postępowanie nie da się przedstawić jako połączenie dwóch czynności: najpierw zastanawianie się nad regułami, a potem ich realizacja. [...]

[...] Działać inteligentnie, to znaczy czynić jedną rzecz, a nie dwie rzeczy; jeśli zaś działanie inteligentne polega na stosowaniu się do odpowiednich kryteriów w toku samego działania, to pozostaje teraz pokazać, że jest to czynnik charakteryzujący te czynności, które uznajemy za dokonane umiejętnie, mądrze, logicznie czy z dobrym smakiem. Nie muszą zachodzić żadne widzialne lub słyszalne różnice pomiędzy działaniem, w którym przejawia się myśl, a działaniem, które się dokonuje pod wpływem samego nawyku, ślepego impulsu lub w momencie, gdy nie dopisuje przytomność. [...]

Aby osądzić czyjeś zachowanie jako inteligentne lub pozbawione inteligencji, musimy — jak była już mowa — przyrzeć się temu, co za nim się kryje. Nie ma bowiem żadnych czynności zewnętrznych czy wewnętrznych, które nie mogłyby być przypadkowo lub «mechanicznie» wykonane przez idiotę, lunatyka, człowieka w roztargnieniu, panice lub szale, czy nawet czasami przez papugę. Ale gdy szukamy źródeł takiego zachowania, nie chodzi nam o podpatrzenie jakichś kryjących się za nim działań, rozgrywających się na owej domniemanej tajemniczej scenie życia wewnętrznego. Chodzi nam wówczas o umiejętności i skłonności, które się realizują w tym działaniu. Nasze poszukiwanie odnosi się nie do przyczyn (a tym bardziej nie do jakichś niewidzialnych przyczyn), lecz do zdolności, umiejętności, nawyków, skłonności, zamiłowań.

[...] Umiejętność, czyli wiedza o tym *jak*, jest dyspozycją; ale nie tak prostą i jedno-

kierunkową, jak odruchy lub nawyki. Umiejętności polegają na przestrzeganiu reguł czy dyrektyw lub na stosowaniu odpowiednich kryteriów, nie polegają natomiast na łącznym wykonywaniu dwóch czynności — uprzytamnianiu sobie sformułowań wyrażających reguły, a następnie realizowaniu ich w praktyce. Dalej, umiejętności mogą się realizować w działaniu zewnętrznym lub wewnętrznym, w uczynkach rzeczywistych lub tylko wyobrażonych, w słowach wypowiedzianych na głos lub słyszalnych tylko jako głos wewnętrzny, w obrazach malowanych na płótnie lub w obrazach widzianych w wyobraźni.* Mogą też realizować się w sposób mieszany, jednocześnie zewnętrzny i wewnętrzny. Wszystko to może mieć łączną ilustrację w opisie tego, co się rozgrywa w trakcie inteligentnej argumentacji. Istnieje specjalny powód, by wybrać tę właśnie ilustrację, wielką bowiem wagę przykładają się do faktu rozumności człowieka; część zaś tego, choć tylko część, co podkładają ludzie pod pojęcie rozumności, to zdolność do przekonywającego rozumowania.

Po pierwsze, nie stanowi istotnej różnicy, czy autor rozumowania dyskutuje sam z sobą, czy dyskutuje na głos, perorując na przykład przed wymyślnym lub rzeczywistym sądem. Kryteria, które pozwalają ocenić jego argumentację, jasną, na temat i dobrze uporządkowaną, są te same w przypadku rozumowań w myśli, jak w przypadku wygłoszonych lub napisanych. Milczące rozumowania w myśli mają tę praktyczną przewagę, że są względnie szybkie i nie kłopotliwe społecznie; pisane lub wygłaszane mają znów tę przewagę, że muszą być bardziej dopracowane i liczyć się z możliwą krytyką ze strony czytelników lub słuchaczy. W obu jednak przejawiają się te same możliwości intelektu, jeśli pominie się okoliczność, że trzeba osobnego ćwiczenia, by opanować sztukę rozumowania w milczącym monologu.

Następnie, choć w argumentacji mogą się znaleźć kroki tak banalne, że wykonywa się je automatycznie, to jednak wiele innych trzeba zazwyczaj skonstruować po raz pierwszy. Trzeba odpierać nowe zarzuty, interpretować nowe dane i dostrzegać związki między elementami, którym dotychczas brakowało powiązania. Krótko mówiąc, autor argumentacji musi zdobywać się na inwencję, a działanie z inwencją nie jest działaniem z nawyku; nie ma wtedy miejsca na powtarzanie szablonowych posunięć. To, że rozumujący postępuje z rozmysłem, widać nie tylko po tym, że działa bez korzystania z precedensów, lecz także po tym, że gotów jest poprawiać swe nie dość jasne sformułowania, że jest czujny wobec wieloznaczności lub, na odmianną, wrażliwy na korzyści, jakie może z nich odnieść, troszczący się o to, by się nie opierać na zdaniach łatwych do obalenia, zawsze gotowy do odparcia zarzutów i zdecydowany tak kierować ogólnym tokiem rozumowania, by osiągnąć ostatecznie swój cel. [...] Wszystkie te słowa: "gotów", "czujny", "wrażliwy", "troszczący się" i "zdecydowany" są słowami na pół dyspozycyjnymi, na pół odnoszącymi się do aktualnych zdarzeń. Nie oznaczają one ani towarzyszących działaniu czynności, które rozgrywałyby się gdzieś wewnątrz, ani samych tych zdolności i tendencji do wykonywania, w razie potrzeby, dalszych działań; oznaczają natomiast coś pośredniego między jednym i drugim. Uważny kierowca nie zajmuje się w czasie jazdy wyobrażaniem sobie lub przewidywaniem tych wszystkich niezliczonych ewentualności, które mogą się mu przydarzyć, ale zarazem jego nastawienie obejmuje nie tylko to, że potrafi on rozpoznać i poradzić sobie z każdą z tych ewentualności; choć nie przewiduje akurat tego, że zbłąkany osioł przebiegnie mu drogę, nie będzie tym jednak zaskoczony. Jego gotowość

radzenia sobie z tego rodzaju nagłymi zajściami przejawia się w tym, co będzie on robił postawiony w takiej sytuacji. Ale przejawia się ona również i wtedy, gdy nie dzieje się nic krytycznego, a można ją poznać po całym sposobie prowadzenia wozu.

U kogoś, kto rozumie w sposób inteligentny, naczelnym rysem określającym u podstaw wszystkie jego czynności, jest fakt, że rozumuje on logicznie, że unika błędów formalnych, że konstruuje poprawne dowody odnoszące się do problemu, który go zajmuje. Przestrzega on reguł logiki, podobnie jak reguł dotyczących stylu, dobrego wychowania, strategii dyskusyjnej itd. Ale najprawdopodobniej przestrzega on reguł logiki, w ogóle o nich nie myśląc. Nie przytacza dla siebie ani dla sądu przed którym argumentuje, formuł logicznych Arystotelesa, stosuje natomiast w praktycznym postępowaniu to, co Arystoteles formułował abstrakcyjnie jako teorię takiego postępowania. Rozumuje on wedle właściwej metody, nie zastanawiając się jednak nad przepisami metodologicznymi. Reguły, które zachowuje, stały się dlań naturalnym sposobem myślenia, gdy tylko myśli przytomnie; nie są to jakieś dodane z zewnątrz nagłówki, do których trzeba by dopasować swoje myślenie. Krótko mówiąc, ten kto tak rozumuje, działa w sposób skuteczny, a do skutecznego działania wcale nie jest konieczne wykonywanie dwóch naraz czynności.⁵ Jest to jednak czynność wykonywana w pewien określony sposób, czy w pewnym określonym trybie lub stylu, opis zaś tego rodzaju *modus operandi* powinien przebiegać w terminach na poły dyspozycyjnych, na poły zaś określających pewien aktualny stan takich, jak "baczny", "ważny", "krytyczny", "umiejętny", "logiczny" etc.

To, co jest prawdą w odniesieniu do inteligentnych rozumowań, jest także prawdą, z odpowiednimi modyfikacjami, w odniesieniu do innych czynności wykonywanych inteligentnie. [...]

(5) Solipsyzm

Niektórzy filozofowie współcześni zaabsorbowani są problemem poznania cudzych stanów psychicznych. Uwikłani w dogmat o duchu w maszynie dochodzą oni do poglądu, że niemożliwe jest znaleźć jakiegokolwiek poprawne logicznie uzasadnienie dla przekonania, że istnieją oprócz naszego jeszcze inne umysły. Mogę być świadkiem tego, jak zachowuje się czyjeś ciało, ale nie mogę być świadkiem zachowania się czyjegoś umysłu. Jednocześnie zaś zawadzają wszelkie nadzieje na wnioskowanie o stanach umysłu na podstawie stanów ciała, ponieważ przesłanki dla takich wnioskowań są bądź niewystarczające, bądź w ogóle ich brak.

Mamy teraz dane, by wydostać się z tej rzekomej trudności. Odkrywam istnienie innych umysłów, gdy rozumiem, co inni ludzie mówią i czynią. Gdy dostrzegam sens w tym, co ktoś mówi, doceniam czyjeś żarty, rozszyfrowuję strategię szachowe i słyszę jak ktoś wytyka luki w mojej argumentacji, to nie wysnuwam wtedy wniosków, jak pracuje jego umysł, ja to po prostu spostrzegam. Nie polega to, oczywiście tylko na tym, że słyszę wydawane przez kogoś odgłosy lub widzę wykonywane przez niego ruchy. To, co słyszę i widzę, ja zarazem rozumiem. Ale to rozumienie nie jest wnioskowaniem o niedostrzegalnych przyczynach. Jest ocenianiem sposobu wykonywania tych czynności. Dojść do przekonania, że inni ludzie obdarzeni są umysłem (choć niemowłota i niedorozwinięci nie są), to po prostu przekonać się, że mają oni możliwości i chęci robienia pewnych rzeczy;

a przekonujemy się o tym widząc, jak je robią. Odkrywamy co prawda nie tylko to, że istnieją inne umysły; odkrywamy charakterystyczne cechy intelektu i charakteru, jakie mają poszczególni inni ludzie. [...]

Są z pewnością rzeczy, których mogę dowiedzieć się o kimś drugim najlepiej wyłącznie wtedy, gdy on sam mi je powie. Okulista musi pytać pacjenta, jakie litery widzi lewym i prawym okiem, i jak wyraźnie je widzi; internista musi zapytać o miejsce i rodzaj bólu; psychoanalityk zaś wypytuje o sny i marzenia.

Jeśli ktoś nie podzieli się ze mną tym, co sobie myśli lub przedstawia, to nie mam żadnego innego sposobu, który mi zapewni dowiedzenie się czegoś o tych myślach czy wyobrażeniach. Ale ów strumień myśli i obrazów nie jest jedynym polem, na którym objawia się inteligencja i charakter, jest to mały zakątek tego pola, który może tylko u chorych psychicznie odgrywać większą rolę.⁶ Większość tego, co chcę wiedzieć o czyichś zdolnościach, zainteresowaniach, sympatiach, antypatiach, metodach i przekonaniach, dowiaduję się obserwując, w jaki sposób zachowuje się on na zewnątrz, przy czym najważniejsze są w tym wypowiedzi, czy to mówione, czy pisane.

Gilbert Ryle

Czym jest umysł? Tłum. Witold Marciszewski
Warszawa 1970 PWN

Przypisy

1/ Przyznanie, że "zdarza się nam [...] zastanawiać przed działaniem", a więc dokonywać pewnej czynności umysłowej, jest niezgodne z ogólną tezą autora o «mityczności» dualizmu psychofizycznego.

2/ Zdaniem autora błędne koło bierze się stąd, że objaśniamy zwrot "wykonywać pewną czynność *inteligentnie*" za pomocą koniunkcji "wykonywać pewną czynność oraz myśleć *inteligentnie*". W istocie w *explicandum* chodzi o inteligentne wykonywanie pewnej czynności *fizycznej*; inteligentne myślenie, a więc pewna czynność *mentalna*, nie musi być objaśniane t a k s a m o, jak inteligentna czynność fizyczna — można je opisać jako myślenie np. zgodne z określonymi regułami logicznymi. Wtedy zarzut błędnego koła upada, a pozostaje co najwyżej zarzut «mnożenia bytów ponad potrzebę».

3/ W tekście widać wahania, co do czasowej lokalizacji myślenia związanego z inteligentnym działaniem: przed czy podczas?

4/ Tutaj znowu (por. przypis (1)) autor dopuszcza istnienie rzeczywistości umysłowej.

5/ Nie widać innego sposobu określenia "skuteczności działania", jak przez odwołanie się do myśli o zamierzonym skutku.

6/ Czy akty psychiczne nie istnieją w ogóle, czy odgrywają tylko mniejszą rolę, niż to się na ogół sądzi (por. też przypisy (1) i (4))?

Jacek Juliusz Jadacki

CZYM JEST UMYŚL? [1959]

Streszczenie

Autor poddaje krytyce stanowisko G. Ryle'a na temat umysłu. Główne zarzuty, to — (1) dogmatyzm, (2) słabość eksplanacyjna i (3) anachronizm tego stanowiska.

(1) Ryle głosi w pewnych sprawach poglądy tyleż stanowczo, co bezzasadnie. Dogmatyczne pozostaje odrzucenie lokalizowalności czynności umysłowych w mózgu (będące *nb.* jedną z konsekwencji zwalczanej przez Ryle'a wersji dualizmu) oraz istnienia zasadniczo niedostępnych dla innych ludzi, «prywatnych» przeżyć (takich, jak np. sny).

(2) Na anty-dualistycznym stanowisku Ryle'a nie sposób odróżnić, z jednej strony, dyspozycji fizycznych (np. łamliwości) od psychicznych (np. inteligencji), z drugiej zaś — wyobrażeń różnych przedmiotów (np. wyobrażenia konia od wyobrażenia hipopotama).

(3) Ryle ułatwia sobie zadanie, poddając krytyce poglądy przeciwne w wersjach anachronicznych — m. in. realizm naiwny i mechanicyzm. Ten ostatni np. jest dziś stanowiskiem w sporze o to, czy w języku fizyki da się opisać takie zachowania inteligentne, jak mówienie. A ten spór nadal daleki jest od rozstrzygnięcia. Ryle zresztą lekceważy programowo naukę, a z tego — zdaniem autora — nic dobrego dla filozofii wyniknąć nie może.

Sam Russell proponuje epistemologiczne (a nie — ontologiczne) kryterium podziału obiektów na psychiczne i niepsychiczne. Wszystkie zjawiska są fizyczne, przy czym te spośród nich, które są dostępne bezpośrednio — są zjawiskami psychicznymi; te zaś, które są dostępne poznawczo jedynie w drodze wnioskowania — są zjawiskami wyłącznie fizycznymi.

Jacek Juliusz Jadacki

W książce prof. [G.] Ryle'a *Czym jest umysł* wyłożona jest nader oryginalna, a jeśli prawdziwa, to i bardzo ważna teza. Ja osobiście z tezą tą zgodzić się nie mogę i niżej chcę wytłumaczyć, dlaczego. [...]

Kwestią, w której mamy wspólną opinię, jest odrzucenie dualizmu kartezjańskiego, o czym pisze on w pierwszym rozdziale. Byłem nieco zaskoczony naciskiem, jaki kładzie na tę sprawę. Dualizm kartezjański odrzucali już wcześniej [N.] Malebranche, [G. W.] Leibniz, [G. W. F.] Hegel i [...] [W.] James. Z wyjątkiem marksistów i teologów katolickich, którzy zmuszeni są akceptować ten staromodny pogląd ze względu na wymogi ich doktryn,¹ nie znam żadnego poważnego filozofa, który stałby współcześnie na tym stanowisku. Przypuszczam jednak, że prof. Ryle mógłby uzasadnić wagę, jaką przypisuje tej kwestii, wskazując, że wiele osób, które formalnie odrzucają doktrynę kartezjańską, zachowuje niemniej jednak szereg logicznie z niej wyrastających przekonań. Myślę, że w pewnym istotnym punkcie dotyczy to samego prof. Ryle'a, co postaram się okazać.² [...]

Przechodzę obecnie do zasadniczej tezy prof. Ryle'a. Myślę, że można ją sformułować następująco: orzecznik "umysłowy" nie odnosi się do żadnej swoistej «substancji», lecz

wyłącznie do pewnego rodzaju organizacji i dyspozycji, jakie przejawiają układy złożone z elementów, o których nie ma sensu mówić, że są «umysłowe». Podaje on wiele przykładów tego rodzaju przymiotników i nazw, jakie przychodzą mu na myśl. Krykiet, powiada, nie jest jakąś oddzielną «rzeczą» obok poszczególnych partii i poszczególnych graczy, lecz jest czymś z wyższego porządku logicznego. Innym przykładem jest konstytucja brytyjska. Izba Gmin, zauważa, jest jedną z części, z których składa się konstytucja brytyjska. Kiedy jednak wymienimy obie Izby Parlamentu, Sądy, Downing Street i Pałac Buckinghamski, nie pozostaje nam już nic więcej, co składałoby się na konstytucję brytyjską. Utrzymuje on, że słowo "umysłowy" stosuje się jedynie do przedmiotów posiadających ten sam status logiczny, co krykiet i konstytucja brytyjska. Jego ulubionymi przykładami przymiotników wskazujących na cechy umysłowe są takie słowa, jak "inteligentny", "leniwy", "dobroduszny", które oznaczają dyspozycje. Przytoczę tu podsumowanie, które — jak sądzę — wyraża jasno tę tezę:

"Jednym z głównych negatywnych celów tej książki jest okazanie, że słowo "umysłowy" nie denotuje takiego statusu, który można sensownie przypisywać jakiejś rzeczy czy zdarzeniu psychicznemu lub fizycznemu «w umyśle», czy w «świecie zewnętrznym». Gdy mówimy o czymś umyśle, nie myślimy o składnicy, w której mieścić się mogą takie przedmioty, że coś, co nazywa się światem fizycznym, nie ma prawa się w niej znaleźć. Mówimy tu o czyichś zdolnościach, skłonnościach i inklinacjach do robienia i przeżywania pewnego rodzaju rzeczy, i o robieniu i przeżywaniu tych rzeczy w zwykłym świecie. W istocie nie ma sensu mówić tak, jakby mogły istnieć dwa światy lub jedenaście. Z nadawania nazw światom wedle poszczególnych zainteresowań nie wynika nic prócz nieporozumień. Nawet poważny zwrot "świat fizyczny" jest filozoficznie równie chybiony jak, powiedzmy, "świat numizmatyczny", "świat botaniczny" czy "świat pasmanteryjny" [...].

Nie mogę zrozumieć, dlaczego prof. Ryle nie zalicza do «umysłowych» innych przymiotników o podobnym statusie logicznym. Jednym z jego ulubionych przykładów jest przymiotnik "łamliwy". Kiedy powiadamy, że kawałek szkła jest łamliwy, nie mamy na myśli tego, że się złamie, lecz że w pewnych okolicznościach mógłby się złamać; podobnie, jak możemy powiedzieć o człowieku, że jest «inteligentny», choćby w danej chwili miał spać, bo wiemy, że okaże swą inteligencję w odpowiednich okolicznościach. Jednak prof. Ryle nigdzie nie tłumaczy, na czym polega różnica między przymiotnikiem "łamliwy" a "inteligentny", różnica, która sprawia, że ten drugi dotyczy cechy umysłowej, a pierwszy — nie. Zwykły człowiek mógłby powiedzieć, że "łamliwy" denotuje dyspozycję ciała, a "inteligentny" — dyspozycję umysłów, czyli że każdy z nich stosuje się do innego rodzaju «substancji». Ale ta droga jest dla prof. Ryle'a zamknięta i doprawdy nic nie wiem, co mógłby on na to odpowiedzieć.

Prof. Ryle odrzuca wszelką «substancję» duchową, negując, że zasadniczo człowiek może wiedzieć coś o samym sobie, czego nie może wiedzieć o nim inny, jeśli ten mu o tym nie powie. Nie ma on oczywiście na myśli tego, że wszystko, co rzeczywiście wie dany osobnik, wie również zewnętrzny obserwator. Możemy, będąc sami na pustyni, usłyszeć uderzenie pioruna, którego nikt inny nie słyszy. Można jednak powiedzieć, że jest to «prywatność» zupełnie przypadkowa. Przeczy on temu, że istnieją przeżycia, które mają *zasadniczo* prywatny charakter, które znane są tylko danej osobie, i o których inna nie może się dowiedzieć inaczej, jak tylko przez wyznanie tamtej. W tej sprawie, podobnie zresztą jak w wielu innych, sądzę, że jest on zadziwiająco powierzchowny i zadowala się dogmatycznymi stwierdzeniami, które mają zastąpić obalenie teorii przeciwstawnych.

Weźmy przykład zupełnie oczywisty — sny. Z wyjątkiem *Księgi Exodus*, przyjmuje się powszechnie, że jeden człowiek nie może wiedzieć, o czym śni drugi, jeśli ten mu o tym nie powie. Ale prof. Ryle nie ma nic do powiedzenia na temat snów. Nie pojawiają się one w skorowidzu rzeczowym, a nieliczne aluzje na ten temat są zgoła drugorzędne. Jest rzeczą osobliwą, że chociaż robi on dygresje, aby uhonorować [S.] Freuda, nie wspomina o jego teorii snów i nikt nie potrafiłby się domyśleć, że w ogóle coś mu na ten temat wiadomo. Zajmuje się on nieco takimi sprawami, jak bóle żołądka i zębów, ale powiada, że inni dowiadują się o tym dzięki jękom pacjenta. Widać wyraźnie, że żaden z jego przyjaciół nie jest stoikiem.³

Niektórymi kłopotami, jakie wynikają z odrzucenia «prywatności» danych zmysłowych, zajmuje się on jednak bardziej lub mniej szczegółowo. Znajdujemy więc cały rozdział o wyobraźni, ale zupełnie nie mogę pojąć, jak może on być zadowolony z tego, co tam powiedział. Twierdzi, że proces wyobrażania sobie, to ćwiczenie władz umysłowych, ale to, co sobie wyobrażamy, nigdzie nie istnieje. Zastanówmy się nad tym przez chwilę. W sensie bezpośrednim jest to oczywiście truizm. Jeśli zamykam oczy i wyobrażam sobie konia, to w pokoju nie ma konia. Czymś innym jednak jest wyobrażać sobie konia, a czymś innym — hipopotama. Co innego dzieje się w pierwszym przypadku, a co innego — w drugim. Co jednak zachodzi w obu przypadkach? Prof. Ryle stwierdza *explicite* [...], że nie istnieje nic takiego, jak zjawiska psychiczne. Gdy zajmuje się on percepcjami, zadowala się naiwnym realizmem. Postrzegam konia i to właśnie koń znajduje się tu. Nie jest to koń «psychiczny». Ale kiedy wyobrażam sobie konia, to go tu nie ma, a jednak istnieje różnica między wyobrażaniem sobie konia i hipopotama. Należałoby sądzić, iż jest to jak najbardziej oczywiste, że coś się we mnie zdarzyło i że nikt nie może o tym wiedzieć, póki nie uczynię czegoś, co pozwoliłoby komu innemu wiedzieć, co sobie wyobrażam.

Należałoby również powiedzieć, że to samo dotyczy przyjemności i nieprzyjemności (prof. Ryle zgadza się z większością psychologów, iż «cierpienie» nie jest czymś przeciwnym do «przyjemności»). Człowiek może otwarcie wyrażać zadowolenie; jest jednak również możliwe, by odczuwał przyjemność słysząc o niepowodzeniu kogoś, kogo nienawidzi, choć twierdzi, że go lubi. Jest dość trudno przypuszczać, by kije i kamienie odczuwały przyjemność i niezadowolenie, ale paradoksem byłoby twierdzić, że są to uczucia obce człowiekowi. Należałoby to traktować jako jedną z najbardziej istotnych różnic pomiędzy tym, co jest psychiczne, a tym, co psychiczne nie jest. Różnicy tej nie mogę wiązać z inteligencją, maszyny liczące bowiem pod wieloma względami są o wiele inteligentniejsze od jakiegokolwiek istoty ludzkiej. Nie będę jednak sprzyjał kampanii na rzecz głosowania na maszyny liczące, jako że nie wierzę, by zdolne one były do odczuwania przyjemności i niezadowolenia.

Odrzucenie przez prof. Ryle'a introspekcji jako źródła wiedzy wiąże go ściśle z behawioryzmem. Kończy on swą książkę właśnie dyskusją nad tym stanowiskiem, powiadając, że jedynym punktem, w którym różni się od swoich zwolenników, jest to, że oni wierzą w wyjaśnienia mechanistyczne, a on — nie. Mechanicyzm jest jedną z tych kwestii, które traktuje on z niefrasobliwym dogmatyzmem. Kiedy mówi się o nim, wydaje się, że ma na myśli przestarzałe dążenie do wyjaśnienia wszystkiego na mocy praw rządzących ruchem kul bilardowych i że jest przekonany, iż skoro fizycy porzucili takie wyjaśnienia, to porzucili tym samym i mechanicyzm. Nie podaje on żadnego argumentu na rzecz

rezygnacji z mechanicyzmu w nowoczesnym sensie tego słowa. Pytanie, które wymaga tu rozstrzygnięcia, brzmi: czy równania fizyki wraz z danymi o rozkładzie energii dla pewnej chwili wystarczają do określenia, co dzieć się będzie z cząstkami materii o rozmiarach nie przekraczających pewnego minimum? Konkretnie: skoro mowa związana jest z mikroskopowymi ruchami materii, czy fizyk potrafi obliczyć, co ten lub ów mówić będzie przez resztę swego życia? W odróżnieniu od prof. Ryle'a nie pretenduję do tego, że znam odpowiedź na to pytanie. Chciałbym jednak, aby zechciał on wyłożyć swoje racje.

Stosunek prof. Ryle'a do nauki jest dziwny. Nie ulega wątpliwości, że wie on, iż uczoney mówi o tym, o czym sądzi, że jest istotne dla badanej przez niego kwestii; jest on jednak całkowicie przekonany, że filozof nie musi się liczyć z nauką. Wydaje się, że jest on zdania, iż filozof nie musi posiadać wiedzy naukowej wykraczającej poza to, co wiedzieli nasi przodkowie, kiedy jeszcze sami siebie barwili urzetem. Ta właśnie postawa pozwala mu sądzić, że filozof powinien zajmować się tym, jak mówią ludzie niewykształceni, i z pogardą traktować wyrafinowany język ludzi wykształconych. Od zasady tej istnieje jednak, wedle jego opinii, jeden wyjątek: zwykły człowiek sądzi, że myśli i idee znajdują się w ludzkich głowach. [O.] Goldsmith powiada:

I wciąż rosło zdumienie, że w jednej małej głowie mógł unieść wszystko, co wiedział.

W tej kwestii Ryle odrzuca potoczny użytek języka. Nie ma on przekonania, że myśli i uczucia znajdują się w naszych głowach, i próbuje wykazać, że w tej sprawie rozsądny człowiek podziela jego pogląd. Nie podaje on jednak absolutnie żadnego argumentu, który miałby wykazać, że myśli nie znajdują się w ludzkich głowach, i obawiam się — choć nie mówię tego bez wątpliwości — że sam uległ tu wpływowi dualizmu kartezjańskiego, wedle którego niedorzecznością jest przypisywanie przestrzennej lokalizacji czemukolwiek psychicznemu. Wychodząc od tej tezy i odnosząc ją do struktur, które nazywać można psychicznymi, dojdziemy oczywiście do wniosku, że to, co zwane jest psychicznym, nie ma charakteru przestrzennego. Krykiet nie znajduje się na polu krykietowym, a mądrość nie mieści się w ludzkich głowach. Ale jeśli tezę tę odrzucić, a sądzę, że tak należałoby uczynić, pozostaje tylko dualistyczny przesąd, który zakazuje nam lokalizowania zdarzeń psychicznych w mózgu. [...]

Przypuszczam, że prof. Ryle zgadza się, że głównym celem jego książki jest podanie nowej definicji przymiotnika "duchowy". Jest to oczywiście zagadnienie językowe i w tej mierze, w jakiej ma ono czysto taki charakter, jest rzeczą właściwą, aby poszukując definicji liczyć się z językiem potocznym. Jednakże sposób, w jaki jest dogodnie używać słów, zmienia się wyraz z rozwojem naszej wiedzy. W pewnym okresie nie było wygodnie mówić o Ziemi, że jest planetą, ale sytuacja pod tym względem zmieniła się z chwilą przyjęcia systemu kopernikańskiego. Gdyby istniały, jak to sądził Kartezjusz, dwie zasadniczo różne substancje, jedna pokrywająca się w zasadzie z tym, co potocznie nazywa się "ciałami", a druga — z tym, co nazywa się "duchem", wówczas wygodnie byłoby oddzielić materię od ducha tak, jak to ucznił Kartezjusz, nawet gdyby zmuszało to do rezygnacji ze sposobu, w jaki posługiwano się tymi słowami przed nim. Ale jeśli, jak to twierdzi prof. Ryle, a z czym zgadzam się i ja, nie mamy do czynienia z takim zasadniczym dualizmem, to — jeśli chcemy nadal odróżniać ducha od materii — zmuszeni jesteśmy

szukać innej podstawy dla tego rozróżnienia. Prof. Ryle odnajduje tę różnicę w syntaksie. Przymiotniki dotyczące cech psychicznych należeć mają do innego typu logicznego niż te, które odnoszą się do cech fizycznych. Z przytoczonych wyżej względów nie mogę zgodzić się, aby takie rozstrzygnięcie było dogodne. Nie sądzę również, aby prof. Ryle wyłożył swą myśl w sposób jasny, nie wytłumaczył bowiem, dlaczego przymiotnika "łamliwy" nie mamy zaliczyć do «psychicznych». Jeśli chodzi o mój pogląd w tej sprawie, to sądzę, że różnica między tym, co psychiczne, a tym, co fizyczne, nie tkwi w wewnętrznym charakterze tych zjawisk, lecz w sposobie, w jaki uzyskujemy wiedzę o nich. Nazywam zjawisko "psychicznym", jeśli jest ono takie, że ktoś może je zauważyć albo — jak powiada prof. Ryle — zaobserwować. Wszystkie zdarzenia traktuję jako fizyczne, ale te zdarzenia, o których możemy coś wiedzieć tylko na podstawie wnioskowania, traktuję jako wyłącznie fizyczne.⁴ Chociaż wydawać się może, że różnice między naszymi poglądami są czysto językowe, jest to tylko pozornie prawdą. Różnica między nami co do najbardziej dogodnego sposobu definiowania słów "psychiczny" i "fizyczny" wynika z różnych poglądów na strukturę świata.

Najbardziej ogólny wniosek, do jakiego skłania mnie lektura książki prof. Ryle'a, polega na tym, że z separacji filozofii i nauk empirycznych nie może wyniknąć nic owocnego. Mówiąc tak nie mam na myśli tylko tego, że filozof powinien zajmować się na co dzień jakąś dziedziną nauki. Chodzi o coś bardziej istotnego, a mianowicie o to, że jego wyobraźnia powinna być przesycona naukowym spojrzeniem, że powinien być przekonany, iż nauka stawia nas wobec nowego świata, nowych pojęć, i nowych metod uprzednio nie znanych, a o których doświadczenie uczy, że są owocne tam, gdzie stare zawodzą.

Bertrand Russell

Mój rozwój filozoficzny. Tłum. Halina Krahelska i Czesław Znamierowski
Warszawa 1971 PWN

Przypisy

1/ Chodzi o tezę genetycznego materializmu pierwszych (*scil.* tezę, że materia «stworzyła» ducha) i genetycznego spirytualizmu drugich (*scil.* tezę, że Bóg — a więc byt duchowy — stworzył materię).

2/ Zarzut, że się odrzuca pewną tezę, a zachowuje niektóre jej konsekwencje, nie jest oczywiście zarzutem obalającym te konsekwencje. Wykazanie fałszywości racji pewnej tezy nie wystarcza do odrzucenia owej tezy.

3/ Zwolennik redukcji życia duchowego do zachowań cielesnych — a więc redukcji behawiorystycznej — musi ignorować fakt, że można ukrywać poszczególne «elementy» owego życia (np. nie ujawniać bólu); to właśnie stoicy pocztywali za cnotę.

4/ Jak widać autor opowiada się wyraźnie za reprezentacjonizmem.

Jacek Juliusz Jadacki



BÓG



DOWÓD *EX MOTU* NA ISTNIENIE BOGA. ANALIZA LOGICZNA ARGUMENTACJI ŚW. TOMASZA Z AKWINU [1934]

Streszczenie

W artykule dokonana jest w języku logiki matematycznej analiza dowodu *ex motu* na istnienie Boga, podanego przez św. Tomasza.

Dowodzona teza stwierdza, iż istnieje nieruchomy przedmiot będący przyczyną ruchu wszystkich poruszających się, różnych od niego przedmiotów. Przedmiot ten utożsamiony jest z Bogiem. Tezę powyższą można zapisać w następujący sposób:

$$(T^*) \forall v \langle \sim \varphi(v) \wedge (\bigwedge u \in P(R) \wedge u \neq v \rightarrow vRu) \rangle,$$

gdzie " φ " znaczy tyle, co "porusza się", " vRu " znaczy tyle, co " v porusza u " (inaczej: " v jest przyczyną ruchu u "), " $P(R)$ " — oznacza pole relacji R . "Ruch" rozumiany jest tu jako "zmiana położenia w przestrzeni".

Założenia dowodu tezy T^* stanowią trzy tezy:

(T_1) Każdy przedmiot poruszający się jest poruszany przez inny przedmiot
— $\bigwedge x \langle \varphi(x) \rightarrow \bigvee t (tRx) \rangle$.

(T_2) Relacja R jest porządkująca w zbiorze przedmiotów, a więc jest relacją przechodnią, niezwrotną i spójną w tym zbiorze.

To, że relacja R jest niezwrotna, możemy formalnie udowodnić, przyjmując którąś z alternatywnych grup założeń: A (1.1, 1.2, 1.3) lub B (2.1, 2.2, 2.3, 1.2).

$$A: 1. 1. \bigwedge x \langle \varphi(x) \rightarrow \bigvee a, b [M_x(a) \wedge M_x(b)] \rangle,$$

gdzie " M_x " znaczy tyle, co "jest częścią właściwą x -a".

$$1. 2. \bigwedge x \bigvee a, b \langle ([M_x(a) \wedge M_x(b)] \wedge [\sim \varphi(a) \wedge \varphi(b)] \vee [\sim \varphi(a) \rightarrow \sim \varphi(b)]) \rightarrow \sim xRx \rangle.$$

$$1. 3. \bigwedge x \langle \bigvee y (yRx) \rightarrow \varphi(x) \rangle.$$

$$B: 2. 1. \bigwedge x, y, S \langle xAy \rightarrow \sim xPy \rangle,$$

gdzie " A " znaczy tyle, co "jest *in actu* pod względem S do", " P " znaczy tyle, co "jest *in potentia* pod względem S do".

$$2. 2. \bigwedge x, y \langle [\varphi(x) \wedge yRx] \rightarrow xPy \rangle.$$

$$2. 3. \bigwedge x, y \langle [\varphi(x) \wedge yRx] \rightarrow yAx \rangle.$$

$$1. 3. \bigwedge x \langle \bigvee y (yRx) \rightarrow \varphi(x) \rangle.$$

(T_3) W zbiorze uporządkowanym przez relację R istnieje element pierwszy
— $\bigvee y \langle y \in P(R) \wedge \bigwedge u \langle [u \in P(R) \wedge u \neq y] \rightarrow yRu \rangle \rangle$.

Tezę T_3 można udowodnić przyjmując następujące przesłanki (C):

$$C: 3. 1. \bigwedge x \langle \varphi(x) \rightarrow \sigma(x) \rangle,$$

gdzie " σ " znaczy tyle, co "jest ciałem".

$$3. 2. \bigwedge x \langle [\sigma(x) \wedge \varphi(x)] \rightarrow \bigvee t \langle \varphi t(x) \rangle \rangle,$$

gdzie " φt " znaczy tyle, co " t jest czasem trwania ruchu".

$$3. 3. \bigwedge x([\sigma(x) \wedge \varphi(x)] \rightarrow \bigwedge t[\varphi t(x) \rightarrow F(t)]),$$

gdzie "F" znaczy tyle, co "jest skończony".

$$3. 4. \bigwedge x, y, t_1, t_2([xRy \wedge \varphi t_1(x) \wedge \varphi t_2(x)] \rightarrow t_1 = t_2).$$

$$3. 5. \bigwedge x, t([x \in CN \wedge \varphi(x) \wedge \varphi t(x)] \rightarrow \sim F(t)),$$

gdzie "CN" znaczy tyle, co "zbiór ciał nieskończonych".

$$3. 6. \bigwedge x, y([\sigma(x) \wedge \sigma(y) \rightarrow \sim xDy],$$

gdzie "D" znaczy tyle, co "oddziałuje na dystans na".

$$1. 3. \bigwedge x[\bigvee y(yRx) \rightarrow \varphi(x)].$$

Autor pokazuje, że z koniunkcji tez T_1 , T_2 i T_3 wynika logicznie teza T^* , a więc innymi słowy, że prawdziwa jest implikacja:

$$\{T_1 \wedge (R \text{ jest spójna}) \wedge (R \text{ jest przechodnia}) \wedge [(1.1 \wedge 1.2 \wedge 1.3) \vee (2.1 \wedge 2.2 \wedge 2.3 \wedge 1.3.)] \wedge (3.1 \wedge 3.2 \wedge 3.3 \wedge 3.4 \wedge 3.5 \wedge 3.6 \wedge 1.3)] \rightarrow T^*.$$

Anna Lissowska

[...] Od dawna już uznaję za słuszne stanowisko tych, którzy głoszą, że tzw. logika tradycyjna nie wystarcza do ścisłego opracowywania zagadnień naukowych, chyba że się ograniczy zagadnienia naukowe do względnie prostych tematów.

Logika matematyczna, chociaż historycznie jeszcze tak młoda, dostarcza nam wielu nowych, subtelných narzędzi ścisłego myślenia. Odrzucanie ich byłoby podobne do jakiegoś takiego stanowiska, jak gdyby ktoś z uporem chciał jeździć wyłącznie tylko dyliżansem pocztowym, gdy ma do rozporządzenia kolej, samochód czy aeroplan. [...]

W zestawieniu z różnymi mętnymi pracami wielu filozofów współczesnych, jędrne przejawy głównego prądu filozofii średniowiecznej są prawdziwą kąpielą odświeżającą dla człowieka, mającego skłonności do ścisłego myślenia. [...]

Za materiał do swej analizy logicznej biorę [...] dowód *ex motu* podany w *Summa contra Gentiles*. [...] Dokładne zorientowanie się w strukturze logicznej dowodu ujawnia wszystkie założenia, na których dowód się opiera i pozwala lepiej zrozumieć jego siłę dowodową.

OMÓWIENIE NARZĘDZI LOGICZNYCH, UŻYWANYCH W PRACY

[...] Potrzebne mi są do tego pewne pojęcia z teorii dedukcji, z teorii stosunków, z teorii mnogości, i umiejętność posługiwania się kwantyfikatorami, [...] których znajomość elementarną zakładam [...].

Przy rekonstruowaniu różnych części argumentacji św. Tomasza będą używał idio-grafii, bo wtedy: 1. rozumowania są krótsze i bardziej przejrzyste niż przy posługiwaniu się językiem potocznym, 2. rozumowania są oczyszczone od różnych mętnych skojarzeń, związanych z językiem potocznym; wreszcie 3. chroni się człowiek w ten sposób od różnych gwałtów stylistycznych, które musiałyby zadawać językowi potocznemu, nieprzystosowanemu do ścisłych rozumowań. [...]

[Na początku] nasuwa się potrzeba małej dygresji na temat pojęcia istnienia, tym bardziej, że pojęcie to występuje w dalszych moich rozważaniach.

Filozofia scholastyczna dzieli wszystkie przedmioty (*entia*) na dwie zasadnicze grupy: przedmioty rzeczywiste (*entia realia*) i przedmioty nierzeczywiste (*entia rationis*). Przed-

miotem rzeczywistym jest to, co jest niezależne od naszego poznania i myślenia, a od czego nasze poznanie i myślenie jest zależne. Przedmiotem nierzeczywistym jest to, co jest zależne od naszego poznania i myślenia. W tej terminologii powiedzenie: "x istnieje" — znaczy tyle, co: x jest przedmiotem rzeczywistym.

We współczesnej filozofii unika się tak zasadniczych podziałów, wyróżnia się co najwyżej pewne grupy przedmiotów: przedmioty fizyczne, psychiczne, logiczno-matematyczne itd. W związku z tym i pojęcie istnienia mieni się najrozmaitszymi znaczeniami.

Najuboższe w treść jest istnienie matematyczno-logiczne. Warunkiem pozytywnym tego istnienia jest wprowadzenie danego przedmiotu przez odpowiednią definicję, warunkiem negatywnym jest sprzeczność; w tym sensie "x istnieje" znaczy tyle, co: x jest wprowadzone przez odpowiednią definicję i x jest niesprzeczne.

Fizycznie coś istnieje wtedy, gdy ma wszystkie cechy, charakteryzujące każdy przedmiot fizyczny; coś istnieje psychicznie wtedy, gdy ma wszystkie cechy przedmiotu psychicznego itd.

Przewija się u logików matematycznych przekonanie, że mały kwantyfikator ma znaczenie egzystencjalne. Oczywiście, to znaczenie egzystencjalne małego kwantyfikatora tak się mieni znaczeniowo, jak się mieni znaczeniowo samo pojęcie istnienia; dopiero kontekst dokładnie precyzuje, o jakie istnienie w danym wypadku chodzi. [...]

REKONSTRUKCJA DOWODU ZASADNICZEGO

Św. Tomasz przedstawia swój dowód *ex motu* nie w formie wnioskowania, a w formie dowodzenia, *modo geometrico*. Najpierw podaje dowód zasadniczy, a potem dowodzi słuszności założeń, występujących w dowodzie zasadniczym. [...]

Wprowadzam następujące skróty, które będą już obowiązywały aż do końca pracy:

1. Stały funktor " φ ", który będzie oznaczał tyle, co: porusza się; a więc np. " $\varphi(x)$ " znaczy tyle, co: x porusza się.*

2. Stałą relacją R , która będzie oznaczała tyle, co: porusza; a więc np. " xRy " będzie znaczyło tyle, co: x porusza y-a.

Zasadniczy dowód św. Tomasza rekonstruuję w ten sposób, oznaczając go literą T :

$$T. \langle \bigwedge x[\varphi(x) \rightarrow \bigvee t(tRx)] \wedge K(R) \wedge \bigvee y[\exists y \in P(R)] \wedge \bigwedge u\{[u \in P(R) \wedge u \neq y] \rightarrow yRu\} \rangle \rightarrow \bigvee v[\sim \varphi(v) \wedge \bigwedge u\{[u \in P(R) \wedge u \neq y] \rightarrow vRu\}]$$

WYJAŚNIENIE TEZY T

Teza T jest okresem warunkowym; poprzednik składa się z trzech czynników, następnik składa się z dwóch czynników, umieszczonych pod jednym małym kwan-

* "Ruch" w ujęciu św. Tomasza jest terminem wieloznacznym. Chociaż logiczny przebieg dowodu ściśle jest niezależny od znaczenia użytych terminów, jednakże znaczenie to decyduje o treści tez w dowodzie występujących i dlatego jest bardzo ważne dla dowodu pod względem gnozologicznym: 1) Od znaczenia poszczególnych terminów zależy treść założeń, a konsekwentnie — i ich przyjęcie, uznanie. 2) Od znaczenia poszczególnych terminów zależy treść konkluzji, a więc — i jej wartość poznawcza. [...] Scholastycy, rekonstruując dowód *ex motu*, pojęcie ruchu biorą w takim sensie, że obejmuje ono wszystkie rodzaje zmian [...]. Natomiast, duże widzę racje, które przemawiają za tym, że św. Tomasz używa w dowodzie pojęcia ruchu tylko w sensie ruchu fizycznego [...].

tyfikatorem.

Czynniki poprzednika:

1. $\bigwedge x[\varphi(x) \rightarrow \bigvee t(tRx)]$ — znaczy to tyle, co: dla każdego x zachodzi taki związek, że — jeżeli x się porusza, to znajdzie się takie t , że t porusza x -a; [...]
2. $K(R)$ — znaczy to tyle, co: relacja poruszania jest relacją porządkową; [...]¹
3. $\bigvee y(\langle y \in P(R) \rangle \wedge \bigwedge u[u \in P(R) \wedge u \neq y] \rightarrow yRu)$ — przy założeniu, że relacja, że relacja R jest relacją porządkową — czynnik ten znaczy tyle, co: w uporządkowanym polu relacji R istnieje element pierwszy [...].

Następnik znaczy tyle, co: istnieje taki przedmiot, który się nie porusza, a który porusza wszystko, cokolwiek jest w ruchu.

Jeżeli się uzna wszystkie czynniki poprzednika za prawdziwe, wtedy uznać należy za prawdziwy i następnik: o ile teza T jest tezą prawdziwą.

TEZA T JEST TEZĄ PRAWDZIWĄ

Dowód przeprowadzam w ten sposób, że główne szczeble dowodu numeruję cyframi arabskimi, cyfry numeracyjne umieszczam w nawiasach okrągłych przed daną tezą, po danej tezie, w nawiasach kwadratowych umieszczam cyfry i litery, wskazujące na podstawie czego daną tezę otrzymałem.

Żeby uniknąć powtarzania tych samych poprzedników, zapisuję dany poprzednik raz jeden u góry i wyprowadzam pod spodem kolejno potrzebne mi następniki: poszczególne następniki numeruję literami greckimi, umieszczonymi w nawiasach okrągłych i stawianymi przed danym następnikiem; tezą, oznaczoną danym numerem jest teza, składająca się z poprzednika, wypisanego u góry, bezpośrednio po cyfrze numeracyjnej, i z ostatniego następnika.

[Dowód:]

[...]

$$(1) \bigwedge x[\varphi(x) \rightarrow \bigvee t(tRx)] \rightarrow \bigwedge x.t[\sim tRx \rightarrow \sim \varphi(x)]$$

[kontrapozycja]**

$$(2) K(R) \rightarrow$$

$$\bigwedge y, u$$

$$(\alpha) (yRu \rightarrow \sim uRy)$$

[asymetryczność relacji R]

$$(\beta) [u \in P(R) \wedge (u \neq y \wedge yRu)] \rightarrow \sim uRy$$

[α]

$$(3) K(R) \wedge \bigvee y(\langle y \in P(R) \rangle \wedge \bigwedge u[u \in P(R) \wedge u \neq y] \rightarrow yRu) \rightarrow \bigvee v$$

$$\bigwedge u[u \in P(R) \wedge u \neq v] \rightarrow$$

$$(\alpha) vRu$$

[v/y]***

$$(\beta) \sim uRv$$

[$\alpha, 2$]

$$(\gamma) \sim uRv \wedge vRu$$

[β, α]

** Jeżeli z p wynika q , to z nie- q wynika nie- p .

*** Następnik jest powtórzeniem drugiego czynnika poprzednika, osłabionym przez wyrzucenie jednego czynnika i zmienionym przez podstawienie "v" zamiast "y".

**** Jeżeli z p wynika q i r , to z p wynika q i z p wynika r .

***** To przejście jest zrobione zgodnie z następującą tezą z teorii dedukcji:
 $((\sim p \rightarrow q) \wedge (r \rightarrow [(s \rightarrow q) \wedge (p \wedge \sim s) \rightarrow q])) \rightarrow (r \rightarrow q)$.

- (4) $K(R) \wedge \bigvee y \langle y \in P(R) \wedge \bigwedge u \{ [y \in P(R) \wedge u \neq y] \rightarrow yRu \} \rightarrow \bigvee v \langle \bigwedge u \{ [u \in P(R) \wedge u \neq v] \rightarrow \sim uRv \} \wedge \bigwedge u \{ [u \in P(R) \wedge u \neq v] \rightarrow vRu \} \rangle \rightarrow$ [3]****
- (5) $\bigwedge u, v \{ \sim u \in P(R) \rightarrow \sim uRv \}$ [Df 1]
- (6) $K(R) \rightarrow \bigwedge u, v \{ u = v \rightarrow \sim uRv \}$ [Df 2]
- (7) $K(R) \wedge \bigvee y \langle y \in P(R) \wedge \bigwedge u \{ [u \in P(R) \wedge u \neq y] \rightarrow yRu \} \rightarrow \bigvee v \langle \bigwedge u \{ \sim uRv \} \wedge \bigwedge y \{ [u \in P(R) \wedge u \neq v] \rightarrow vRu \} \rangle \rightarrow$ [5,6,4]*****
- (8) $\langle \bigwedge x \{ \varphi(x) \rightarrow \bigvee t \{ tRx \} \} \wedge K(R) \wedge \bigvee y \langle y \in P(R) \wedge \bigwedge u \{ [u \in P(R) \wedge u \neq y] \rightarrow yRu \} \rangle \rangle \rightarrow \bigvee v \langle \sim \varphi(v) \wedge \bigwedge y \{ [y \in P(R) \wedge u \neq v] \rightarrow vRu \} \rangle$ [7,1]

(8) jest równoważna z tezą T , w ten sposób dowód jest przeprowadzony.

PORÓWNANIE TEZY T Z TEKSTEM ŚW. TOMASZA

Św. Tomasz nie formułuje tezy T tak ściśle, jak ja to zrobiłem, nie znajdziemy też u niego niczego podobnego do mego dowodu słuszności tezy T ; swój analogon tezy T przyjmuje św. Tomasz jako tezę, która jest bez dowodu oczywista. [...]

CZY WSZYSTKIE CZYNNIKI POPRZEDNIKA TEZY T SĄ KONIECZNE?

Dowód prawdziwości tezy T wykazuje zarazem, że poprzednik tezy T jest racją wystarczającą następnika, czyli — że zbiór czynników, zawartych w poprzedniku tezy T , wystarcza do tego, żeby stwierdzić prawdziwość następnika.

Teraz z kolei nasuwa się drugie zagadnienie logiczne, czy wszystkie te czynniki są konieczne do tego, żeby następnik implikacyjnie wynikał z poprzednika. Czy któryś z tych czynników nie mógłby być pominięty, lub czy nie mógłby być sformułowany słabiej?

Otóż, uważne przejrzanie dowodu prawdziwości tezy T wystarcza do tego, żeby stwierdzić, że czynnik drugi mógłby być sformułowany słabiej.

[Należałoby mianowicie] w poprzedniku tezy T , zamiast porządkowości relacji K , założyć tylko jej asymetryczność. Ale wtedy czynnik trzeci straciłby intuicyjny charakter elementu pierwszego i cały poprzednik tezy T stałby się mniej oczywisty.

Św. Tomasz, dla osiągnięcia większej oczywistości, rezygnuje z postulatów minimalizmu logicznego.*****

[...] Po przeprowadzeniu dowodu zasadniczego św. Tomasz zajmuje się dowodem [...] [poszczególnych czynników poprzednika tezy T . W tym celu wprowadza pewne dodatkowe założenia w różnych układach. Oto ich lista:]

1. Jeżeli coś się porusza, to istnieje jakiś motor, który to coś poruszającego się porusza.
2. Relacja R (poruszania) jest relacją przechodnią
3. Relacja R (poruszania) jest relacją spójną.

[Do wykazania zwrotności relacji R (poruszania) można posłużyć się grupą założeń A lub B :]

***** Zaznaczam nawiasowo, że — gdybyśmy w dowodzie nie tylko pominęli przechodniość i spójność relacji R , ale je wyraźnie zanegowali, co jest — oczywiście — mocniejsze aniżeli samo pominięcie, to z takim stanowiskiem łączyłaby się jakaś okazjonalistyczna koncepcja świata w stylu [...] [M.] Maimonidesa czy [N.] Malebranche'a, lub też w stylu jakiejś *harmoniae praestabilitae* [G. W.] Leibniza.

A:

- 1.1. Jeżeli coś się porusza, to składa się z części właściwych.
- 1.2. Jeżeli w jakimś przedmiocie x zawarte są takie dwie części właściwe: a i b , że — 1) a się nie porusza, a b się porusza, lub — 2) jeżeli a się nie porusza, to i b się nie porusza, to nie jest prawdą, że przedmiot x porusza sam siebie.
- 1.3. Jeżeli jakiś przedmiot y jest poruszany przez jakiś przedmiot x , to ten przedmiot y porusza się.

B:

- 2.1. Jeżeli jakiś przedmiot x jest pod pewnym względem *in actu* względem jakiegoś przedmiotu y , to nie jest prawdą, że ten sam przedmiot x jest pod tym samym względem *in potentia* względem tego samego przedmiotu y .
 - 2.2. Jeżeli jakiś przedmiot x porusza się i ten przedmiot x jest poruszany przez jakiś przedmiot y , to pod względem tego ruchu x jest *in potentia* względem przedmiotu y .
 - 2.3. Jeżeli jakiś przedmiot x porusza się i ten przedmiot x jest poruszany przez jakiś przedmiot y , to pod względem tego ruchu y jest *in actu* względem przedmiotu x .
- [Do wykazania, że w zbiorze uporządkowanym przez relację R (poruszania) służy grupa założeń C:]

- 3.1. Jeżeli jakiś przedmiot x porusza się, to ten przedmiot x jest ciałem.
- 3.2. Jeżeli jakiś przedmiot materialny [*scil.* ciało] porusza się, to pewien odcinek czasowy jest czasem trwania tego ruchu.
- 3.3. Jeżeli jakiś przedmiot materialny porusza się, to czas trwania ruchu tego przedmiotu jest skończonym odcinkiem czasowym.
- 3.4. Czas trwania ruchu motoru poruszającego się jest identyczny z czasem trwania ruchu przedmiotu poruszanego.
- 3.5. Jeżeli dla jakiegoś przedmiotu x znajdzie się taki przedmiot t , że t porusza x -a, to x się porusza. [...]
- 3.6. Ciało nieskończone — a nawet nieskończony zbiór ciał, które tworzą *per continuationem* lub *per contiguationem* jak gdyby jedno ciało — nie może poruszać się w skończonym odcinku czasowym.
- 3.7. Ciała nie mogą działać na dystans [...].

[Zamiast C można się posłużyć założeniem D lub E:]

D:

W zbiorze ciał poruszających się i poruszających, uporządkowanym w ten sposób, że każdy element jest w relacji R do następnych, żadne ciało nie może się poruszać, jeżeli nie istnieje element pierwszy.³

E:

Motory zależne (*moventes instrumentaliter*) tylko wtedy mogą działać, o ile istnieje przynajmniej jeden motor niezależny (*movens principaliter*).

W założeniach wyliczonych dadzą się zrobić bez trudności pewne logiczne uproszczenia. Tych uproszczeń nie robiłem w pracy, bo chciałem dowód św. Tomasza rekonstruować, a nie uściślać; zresztą bardzo często różne uproszczenia logiczne kolidują z intuicyjnością i bałbym się, że przez wprowadzanie tych uproszczeń zniekształcę dowód św. Tomasza pod względem intuicyjnym.

Z obowiązku logicznego teraz, jednak, notuję, że narzucają się wprost następujące uproszczenia:

1. W założeniu 1.1 w następniku można pominąć jeden z czynników, umieszczonych pod małym kwantyfikatorem, bo drugi czynnik wynika z definicji części właściwej.

2. Założenie 1.2 jest inferencyjnie równoważne założeniu: jeżeli w jakimś przedmiocie x zawarta jest część właściwa, to nie jest prawdą, że przedmiot x porusza sam siebie.

3. Założenie 3.5 jest inferencyjnie równoważne założeniu 1.3.

4. W związku z założeniem 1.3 można pominąć w założeniach: 2.2 i 2.3 czynnik pierwszy poprzednika, zgodnie z następującą tezą z teorii dedukcji:

$$(p \rightarrow q) \rightarrow \{(q \wedge p) \rightarrow r\} \equiv (p \rightarrow r).$$

5. W związku z założeniem 3.1 można pominąć w założeniu 3.2 czynnik pierwszy poprzednika; uproszczenie to przeprowadza się z tych samych racji, co w punkcie 4. [...]

ANALIZA KONKLUZJI

W następniku tezy 7 stwierdza się istnienie przedmiotu, który: 1. sam się nie porusza, 2. porusza każdy przedmiot, który się porusza.

Ze względu na postulat rzeczywistości pola relacji R , stwierdza się w konkluzji rzeczywiste istnienie tego przedmiotu.

Natomiast, nie stwierdza się jedyności tego przedmiotu, w konkluzji mówi się tylko, że co najmniej jeden taki przedmiot istnieje.

Jednakże, z poprzednika tezy T można wyprowadzić i to, że istnieje jeden taki przedmiot.

Ponieważ to wykracza poza ramy argumentacji św. Tomasza, więc dowodu jedyności nie będę rozwijał, tylko go naszkicuję.

Przypuśćmy, że istnieją dwa różne, pierwsze przedmioty w uporządkowanym polu relacji R , jakieś przedmioty A i B .

Jeżeli przedmiot A jest przedmiotem pierwszym w uporządkowanym polu relacji R , to:

$$(1) \bigwedge x \{ [x \in P(R) \wedge x \neq A] \rightarrow ARx \}.$$

Jeżeli przedmiot B jest pierwszym elementem w uporządkowanym polu relacji R , to:

$$(2) \bigwedge x \{ [x \in P(R) \wedge x \neq B] \rightarrow BRx \}.$$

Ponieważ przedmioty A i B z założenia należą do pola relacji R i są różne od siebie, więc — ze względu na spójność relacji R — zachodzi:

$$(3) ARB \vee BRA.$$

Jeżeli zachodzi ARB , to — ze względu na asymetryczność relacji R — nie zachodzi BRA , więc fałszem jest (2)

Jeżeli zachodzi BRA , to — ze względu na asymetryczność relacji R — nie zachodzi ARB , więc fałszem jest (1).

Przyzupuszczenie, że istnieją co najmniej dwa różne, pierwsze przedmioty w uporządkowanym polu relacji R , prowadzi do sprzeczności.

Więc istnieje jeden jedyny taki przedmiot.

W argumentacji *ex motu* nie zakłada się skończoności pola relacji R , więc argumentacja jest słuszna i przy takiej hipotezie, że pole to jest zbiorem nieskończonym.

Na tle tej argumentacji mogłoby się wydawać, że świat jest uporządkowanym zbiorem przedmiotów poruszających się i poruszających, a pierwszym elementem tego jedynego

szeregu jest Bóg.

Ale taka koncepcja świata jest mało prawdopodobna.

Bardziej sugestywne będzie ujęcie świata jako pęku szeregów, które się składają z przedmiotów poruszających się i poruszających. Jeżeli dalej rozwijać tę ilustrację topologiczną, to trzeba by powiedzieć, że te szeregi idą po liniach prostych i krzywych, przecinają się wzajemnie w różnych punktach, a cały ten pęk wychodzi z jednego punktu, którym jest *Motor Immobilis*, Bóg.*****

Podstawą argumentacji *ex motu* na istnienie Boga może być wtedy, dowolnie, którykolwiek z tych szeregów, wyznaczony — mniej lub więcej jednoznacznie, ze względu na krzyżowanie się szeregów — przez czynnik doświadczalny, wprowadzony w tej czy innej formie do argumentacji. [...]

Jan Salamucha

Collectanea Theologica t. 15/1934 z. 1-2

Przypisy

1/ W matematyce przyjęło się nazywać "relacją porządkującą (częściowo)" relację zwrotną, antysymetryczną i przechodnią. Jeśli relacja porządkująca spełnia dodatkowo warunek spójności, to nazywa się ją "relacją porządkującą liniowo". Przyjęta w tekście definicja relacji porządkującej jest niezgodna z tą konwencją.

2/ Założenie 1.2 jest równoważne założeniu:

$$1.2 \bigwedge x \{ \bigvee a \{ M.(a) \rightarrow \sim xRx \} \}.$$

Zauważmy, że założenie 1.2 ma strukturę implikacji, z której następnika ($\bigwedge x (\sim xRx)$) wynika niezwrotność relacji R ($\bigwedge x (\sim xRx) \rightarrow \bigwedge x, y (xRy \rightarrow x \neq y)$). W związku z tym, aby udowodnić niezwrotność relacji R wystarczy przyjąć założenie 1.2 i założenie (dość oczywiste), iż każdy przedmiot ma pewną część właściwą, tzn. $\bigwedge x \bigvee a M.(a)$.

3/ Rację 1 należałoby raczej sformułować jako: "W zbiorze ciał poruszanych i poruszających...". Użyte w tekście wyrażenie "poruszających się" sugeruje, że istnieje przedmiot, który sam siebie porusza — co jest sprzeczne z niezwrotnością relacji R .

Anna Lissowska

***** Przy takiej koncepcji świata, argumentacja *ex motu* nie daje wystarczającego materiału do stwierdzenia jedności Pierwszego Motoru; naszkicowany poprzednio dowód jedności wykazuje tylko tyle, że w każdym uporządkowanym szeregu przedmiotów poruszających się i poruszających istnieje jeden i tylko jeden element pierwszy; z tego, oczywiście, nie wynika wcale, że wszystkie elementy pierwsze różnych szeregów są identyczne. Przy tej koncepcji należałoby szukać na zupełnie innej drodze rozwiązania kwestii, ile jest Pierwszych Motorów; ale to znowu nas zbliża tylko do tego sposobu, w jaki ujmuje się tę sprawę św. Tomasz. [...]

WYKAZ NAZWISK

A

- Abraham, Max 83, 89
Ajdukiewicz, Kazimierz 5-8, 38, 49, 169-173, 177-179, 202, 209, 245, 253, 254, 291, 294, 297, 299, 301; II. 10, 24, 32, 44, 48, 66, 82, 84, 89
Ampère, André Marie 80, 81
Anaksymenes II. 10, 12, 24
Antystenes 121
Arago, Dominique François Jean 80
Armstrong, David Malet 6, 190, 200, 217; II. 34
Aristoteles 5, 9-10, 53, 96-99, 101, 112, 115, 116, 119, 120, 125-127, 156, 182, 195, 216, 226, 227, 244, 247, 292; II. 10, 13-18, 66, 70, 86-89, 91, 96, 153, 155, 156, 162, 163, 184, 187-190, 192, 194, 196, 198, 222
Attlee, Clement Richard 42
Augustynek, Zdzisław 5, 6, 202, 248, 262, 294, 297, 299; II. 27, 29, 36, 57, 62, 165, 182
Avenarius, Richard 230
Ayer, Alfred Jules 12, 289

B

- Bacon, Francis 223
Benacerraf, Paul 207
Bergmann, Gustav 200
Bergson, Henri 252; II. 72
Berkeley, George 145, 213, 218, 267; II. 10, 23, 135
Bernays, Paul 272
Bernoulli, Daniel II. 89
Biegański, Władysław 107
Bigaj, Tomasz 6, 12, 22, 24, 37, 60, 67, 96, 124, 182, 189, 191, 201, 248, 262, 263, 289; II. 25, 28, 29, 36, 44, 48, 56, 57, 63, 119, 133, 151, 165, 183
Birkhoff, George David II. 205
Bolzano, Bernard 109

- Boole, George 98; II. 153
Boscovich, Rudier Josip II. 10, 19-21
Boyle, Robert 272; II. 17
Bradley, Francis Hubert 6, 196
Bradley, James 80
Brentano, Franz 20, 23, 231, 232, 244; II. 135
Broad, Charlie Dunbar 12; II. 189
Brouwer, Leitzen Egbert Jan 33
Bruno, Giordano II. 10, 16
Brykczyński, Piotr 187
Bucherer, Alfred 83, 89

C

- Cantor, Georg 33, 109, 124; II. 84, 91, 92, 96
Carnap, Rudolf 33, 299
Cauchy, Augustin Louis 79; II. 91, 93, 94
Cezar 242; II. 122, 137-139, 143, 150
Chew, Geoffrey Foucar II. 27
Chryzyp II. 156
Church, Alonzo 28, 33
Chyliński, Zygmunt II. 27
Cicero, Marcus Tullius II. 187, 188
Cornelius, Hans 13
Coulomb, Charles Augustin de 80, 82; II. 168
Czajkowski, Piotr II. 144
Czarnecka, Małgorzata 206, 212, 213, 296
Czezowski, Tadeusz 293

D

- Dalton, John II. 17
Dąbska, Izydora 187
Dedekind, Julius Wilhelm Richard 107, 271; II. 84
Demokryt 218; II. 10, 16, 17, 20, 22, 23
De Morgan, August 98
Descartes (Kartezjusz), René 102, 191, 195, 227, 232, 239; II. 10, 17, 18, 21, 153, 215, 224, 227

Doppler, Christian 79
Duhem, Pierre 92, 273

E

Ehrenfest, Paul 92
Einstein, Albert 78, 90, 93, 260; II. 48, 52-55
Epikur II. 10, 16
Epimenides 143, 154, 162-165
Euklides 78, 90, 115; II. 60
Euler, Leonhard II. 94

F

Faraday, Michael 80, 81, 83
Filip Macedoński 119
Filon z Aleksandrii II. 13
Fitzgerald, George Francis 80
Fizeau, Armand Hippolyte Louis 80, 91
Fleck, Ludwik 94
Foster, John 193
Fraassen, Bastian Cornelis van 93, 213
Fraenkel, Adolf Abraham 33, 202, 204; II. 30
Frege, Gottlob 27, 30, 33, 59, 111, 271; II. 153, 156, 201
Frenkel, Karol 159
Fresnel, Augustin Jean 78-80, 90
Freud, Sigmund 274; II. 226

G

Galileo (Galileusz), Galilei 101, 116; II. 46, 47
Gassendi, Pierre II. 10, 17
Gödel, Kurt 36, 169, 207, 215
Goldsmith, Oliver II. 227
Goodman, Nelson 246
Gratry, Auguste Joseph Alphonse 98
Green, Thomas Hill 6
Grelling, Kurt 143, 160
Grossmann, Reinhardt 191, 196, 198
Grünbaum, Adolf II. 84
Grzegorzczuk, Andrzej 177, 239, 246, 294

H

Halley, Edmund II. 122
Hamilton, William Rowan 78
Hartley, David 101
Heaviside, Oliver 78
Hegel, Georg Wilhelm Friedrich 97, 98, 112, 116, 122; II. 153, 224
Heidegger, Martin 83
Heisenberg, Werner Carl 36; II. 24, 205
Helmholtz, Hermann Ludwig Ferdinand von 80, 81; II. 21
Hempoliński, Michał 200
Heraklit 97; II. 10, 12, 15, 24
Hertz, Heinrich Rudolf 78, 82, 88
Heyting, Arend II. 96
Hilbert, David 33
Hintikka, Jaakko 62
Hiz, Henryk 246
Homer 43, 45-47
Hume, David 195, 196, 198; II. 99, 105-107
Husserl, Edmund 15, 145-147, 153; II. 84
Huygens, Christiaan 78, 101; II. 18

I

Ingarden, Roman 66, 245-248, 250, 251, 290, 294, 298

J

Jadacki, Jacek Juliusz 5, 10, 23, 60, 67, 69-77, 92, 93, 125, 142, 143, 168, 182, 188, 236, 237, 247, 290, 303; II. 37, 41, 214, 223, 224, 228
Jakubowski, Kazimierz Stanisław 5
James, William II. 224
Jevons, William Stanley 98
Johnson, Samuel 267
Jordan, Zbigniew 6; II. 184, 186, 212

K

Kant, Immanuel 16, 17, 92, 97, 98, 103, 213; II. 55, 153
Kaufmann, Walter 83, 89
Kepler, Johannes 101

Kirk, Geoffrey Stephen II. 84
Kohlrausch, Friedrich Wilhelm Georg 82
Koj, Leon 6, 236, 237, 246
Kokoszyńska-Lutmanowa, Maria 6
Kopernik, Mikołaj 103; II. 131, 227
Kotarbińska, Janina 245
Kotarbiński, Tadeusz 6, 39, 60, 166, 167,
182, 220, 236-241, 244, 248, 250,
251, 256, 259, 292, 294, 297, 298; II.
6, 9, 32, 33, 119, 131, 133-137, 143-
150, 187
Krahelska, Halina II. 228
Kratylos 121
Kripke, Saul Abram 24, 246
Ksenokrates II. 90

L

Lagrange, Joseph Louis de 80
Lakatos, Imré 90
Laplace, Pierre Simon de 191; II. 185, 187,
206, 207, 209
Laszlo, Ervin 6; II. 37, 41
Lavoisier, Antoine Laurent 85, 101
Leibniz, Gottfried Wilhelm 98, 109, 197-
199, 244, 251; II. 19, 20, 84, 153, 159,
224, 234
Leonardo da Vinci II. 144
Leśniewski, Stanisław 6, 12, 23, 38, 39, 41,
43, 45, 73, 124, 125, 142, 143, 168,
220, 229, 230, 242, 246; II. 132, 133,
140-142, 149, 150
Leukipp II. 15
Lewis, David 191, 197
Lissowska, Anna 6, 39, 50, 52, 59, 69, 76,
77, 94, 170, 203, 218, 221; II. 6, 9, 11,
24, 67, 82, 84, 96, 99, 118, 153, 164,
185, 212, 231, 237
Locke, John 16, 17, 145-147, 191, 278; II.
7
Lorentz, Hendrik Antoon 80, 83, 89
Löwenheim, Leopold 286
Lucretius, Carus Titus II. 16
Lutosławski, Wincenty 5

Ł

Łukasiewicz, Jan 5, 6, 96, 123-131, 133, 139-
142, 144, 153; II. 98, 99, 118, 132, 150,
152, 164, 184, 187-200, 202, 203,
206, 209, 210

M

MacCullagh, James 79
Maimonides, Mosze II. 234
Malebranche, Nicolas de II. 224, 234
Marciszewski, Witold II. 223
Marty, Anton 145; II. 135
Mayer, Julius Robert von 80
Maxwell, James Clerk 81, 82, 90, 92, 93;
II. 165, 166, 174, 175-177
McNaughton, Robert 273
McTaggart, John Ellis 200
Mehiberg, Henryk 6, 255, 256, 261
Meinong, Alexius 106, 153, 168, 238
Metallmann, Joachim 297, 298
Michelson, Albert Abraham 77, 78, 80, 91,
94
Miciński, Tadeusz II. 134
Mickiewicz, Adam 106
Milikan, Robert Andrews 92
Mill, John Stuart 12, 15-17, 23, 230, 278; II.
99, 105, 106, 111, 126, 187
Misiek, Józef 6; II. 25, 27, 31
Mitchell, John 80
Montague, Richard Merett 74, 75
Moore, George Edward 244, 294, 299
Morley, Edward Williams 77, 78, 90, 91, 93

N

Nagel, Ernst 213
Napoleon Buonaparte 17, 41, 106, 191
Nelson, Leonard 143, 160
Neron, Claudius Caesar II. 122
Neumann, John von 272; II. 205
Neurath, Otto 274, 276
Newton, Isaac 77-79, 81, 89, 91-93, 117,
251, 252; II. 10, 18, 19, 22, 23, 26, 207,
208

Niklas, Urszula II. 41

O

Ockham, William 25, 59, 273

Oersted, Hans Christian 80

Owen, Gwilym Ellis Lane II. 89

P

Parmenides 53; II. 87, 88, 91

Peano, Giuseppe 99

Peirce, Charles Sanders 98; II. 153, 156

Pitagoras 147, 148; II. 88, 91

Placek, Tomasz 6; II. 83, 96

Planck, Max Karl Ernst II. 24

Platon 5, 25, 27, 28, 33, 36, 51, 53-59, 61, 63, 65, 69, 73, 192, 194, 215, 223, 236; II. 12, 14, 16, 87, 91, 153

Plechanow, Georgij Walentinowicz II. 73

Plotyn II. 13

Poincaré, Henri 33, 80, 91

Popper, Karl 294

Porfiriusz 182

Prodikos 121

Protagoras 97, 121; II. 144

Przełęcki, Marian 6, 51, 59, 60, 61, 68, 76, 169, 179

Putnam, Hilary 193

Q

Quine, Willard van Orman 6, 24, 37, 51, 54-56, 61, 62, 65, 71, 91, 92, 94, 191, 193, 246, 263, 277, 289, 296, 297, 299; II. 31

R

Ramsey, Frank Plumpton 195

Reichenbach, Hans 6, 255, 256, 294-297; II. 49, 55

Reinach, Adolf II. 72-74

Russell, Bertrand 5, 6, 24, 28-30, 33, 36, 39, 51, 54, 55, 62, 99, 109, 110, 119, 123, 200, 244, 255, 293-295; II. 84, 153, 156, 224, 228

Ryle, Gilbert 6; II. 189, 214, 223-228

S

Sady, Wojciech 6, 77, 93; II. 24

Salamucha, Jan 6; II. 230, 237

Schlick, Moritz II. 180, 181, 184, 190

Schopenhauer, Arthur II. 131

Schröder, Ernst 99

Schrödinger, Erwin 89

Sigwart, Christoph 151; II. 103, 104, 110

Skolem, Thoralf Albert 286

Skyrms, Brian 195

Słupecki, Jerzy II. 191

Smart, John C. 6

Sobociński, Bolesław II. 191

Sokrates 15, 16, 41, 227, 294; II. 81, 87, 88

Spinoza, Baruch II. 153

Stanosz, Barbara 37, 289

Steiner, Jakob 207

Stokes, George Gabriel 80, 90

Stonert, Henryk 254, 292, 294

Strawson, Peter Frederick 299

Swieżawski, Stefan 6

Swoyer, Chris 192

Symplicjusz z Cylicji II. 86, 87

Szober, Stanisław 236

T

Tales II. 10, 12, 24

Tarski, Alfred 171, 179

Teajtet 52, 53, 56, 58

Thomson, Joseph John 83

Thomson (Kelvin), William 286; II. 21
św. Tomasz z Akwinu II. 84, 230-236

Tooke, John Home 278

Trentowski, Bronisław 116

Twardowski, Kazimierz 5, 6, 40, 41, 145-147, 154, 244; II. 144

V

Voltaire (François Marie Arouet) II. 7

W

Waismann, Friedrich II. 185, 190, 192

Wajsberg, Mordechaj II. 191
Wang, Hao 273
Weber, Wilhelm Eduard 81, 82
Weierstrass, Karl II. 84
Weizsäcker, Carl Friedrich von II. 205
Weyl, Hermann 33; II. 84
Whitehead, Alfred North 6, 33, 39, 255; II.
84
Wilson, Charles Thomson Rees 205
Wilson, John Cook 6
Wisdom, John 12
Wittgenstein, Ludwig 77, 78, 83, 84, 90,
91, 93, 277, 279, 295
Wolniewicz, Bogusław 294, 295, 298, 299
Wójcicki, Ryszard 94, 253, 294

Y

Young, Thomas 78, 79

Z

Zawirski, Zygmunt 6
Zenon z Elei 112, 116; II. 68-70, 72, 73,
75, 76, 83, 84, 86-92, 95, 96
Zermelo, Ernst 202, 204, 273; II. 30
Zimmermann, Wolfhart II. 27
Znamierowski, Czesław II. 228
Znaniecki, Florian II. 135, 144

Ż

Żabski, Eugeniusz 202, 204

SKOROWIDZ PRZEDMIOTOWY

W skorowidzu podane są jedynie te strony, na których dane wyrażenie występuje w sposób istotny (w szczególności w kontekście definicyjnym). Skorowidz zawiera dwa rodzaje odnośników: „ob.” – odsyłający do hasła równoznacznego lub bliskoznacznego; „por. też:” – odsyłający do hasła, w którym dany wyraz występuje jako człon określający – lub do hasła należącego do tego samego gniazda słowotwórczego. Numery po znaku „II.” odnoszą się do stron tomu drugiego.

A

absolutyzm II. 150
abstrahowanie 295
abstrakt 184, 203, 204, 303; II. 10 - por. też: przedmiot abstrakcyjny, zasad ufundowania abstraktów w konkretach
abstraktyzm 185
akauzalna koncepcja determinacji II. 173 - por. też: obiekt akauzalny, przedmiot akauzalny
akcydens 293 - por. też: obiekt akcydentalny, zdanie akcydentalne
aksjomat języka 173
amfibologia 303
analiza logiczna pojęcia 9; II. 99, 100, 115; a. psychologiczna pojęcia II. 99
analogia 265-267
anizotropia nomologiczna czasu II. 62
antecedens II. 109
anty-naturalizm 191
antyrealizm globalny 203, 217 - ob. idealizm
antynomia klas (Russella) 109, 110, 122
aprioryzm II. 69
archetyp 183 - ob. wzorzec
atom II. 10, 15, 19, 22, 23 - por. też: obiekt atomowy
atomizm II. 15, 16

B

behawioryzm 241; II. 228
bezwładność II. 18
Bóg II. 230, 236 - por. też: dowód na istnienie Boga
brzytwy Ockhama 273

bycie (bytowanie) 60, 64, 65; II. 32, 73, 74
- ob. znajdowanie się; por. też: sposób bycia
byt 15, 51, 56, 67 - ob. obiekt, przedmiot; por. też: zasada bytu; b. doskonały (absolutny) 185; b. mentalny 276; b. myślny (tylko pomyślany, czysto intencjonalny) 9, 65, 185; b. rzeczywisty (realny) 9, 185; b. rzetelny (substancjalny) 185; b. zjawiskowy (fenomenalny) 185

C

cecha 9 - ob. własność; c. konsekwentna II. 100; c. konstytutywna II. 100; c. specyficzna 238
celowość naukowa 17
chwiejność nazwy 222
chwila II. 78, 154
ciało 239, 250, 281, 296; II. 6, 17, 22, 25, 26 - c. materialne II. 1
ciągłość - por. też: zasada ciągłości zmiany; c. linii stanu II. 170
continuum II. 83, 84, 91-9
czas 249, 250; II. 50, 57, 72 - por. też: anizotropia nomologiczna czasu, jednostajność czasu, kauzalna teoria czasu i przestrzeni, kierunek czasu, moment czasowy, następstwo czasowe, porządek czasowy, punkt czasowy, strzałka czasu, teoria przyczynowa czasu, umiejscowienie w czasie, zasada czasowej względności prawdy; cz. absolutny II. 54; cz. abstrakcyjny Newtonowski 251; cz. fizyczny 252; cz.

konkretny 252; cz. powszechny 251, 252
część 109, 291 - por. też: złożenie części
człon stosunku 291
czynnik decydujący II. 119

D

dana zmysłowa 268
definicja 23, 155; II. 117 - por. też: re-
dukcja przez definicję, trafność definicji
trafność formalna definicji „materii”,
trafność merytoryczna definicji
„materii”, wyrażenie definiowalne; d.
analityczna 223; d. niepredykatywna
246; d. predykatywna 239; d. „prawdy”
169, 174, 176; d. rzeczowa 8; d. synte-
tyczna (arbitralna) 223
denotacja nazwy 75
denotat 186 - ob. zakres wyrażenia
denotowanie 186 - ob. wyznaczanie
desygnowanie 186 - ob. oznaczanie
determinacja (determinowanie) II. 110, 165,
170, 171, 173 - ob. wyznaczanie; por.
też: akauzalna koncepcja determinacji,
niezdeterminowanie empiryczne
nauki, niezmiennosc czasoprzestrzen-
na determinacji, obiekt zdeterminowa-
ny, przykład niezdeterminowany, uni-
wersalność determinacji, zdanie nie-
zdeterminowane; d. logiczna II. 190
determinizm II. 16, 152-212 - por. też:
prawidłowość deterministyczna, prede-
terminizm, zasada determinizmu
aprosymatyczna, zasada determini-
zmu zdarzeniowa; d. fizyczny II. 165-
183; d. logiczny II. 184-212; d. ścisły
II. 184
dogmat o duchu w maszynie II. 217
doktryna prawdy absolutnej II. 200 - ob. te-
za o absolutności prawdy
dowód na istnienie Boga 102, II. 230
doznawanie II. 6
dualizm 210, 220; II. 36; d. psychofizyczny
II. 214; d. symetryczny 252

dusza II. 18
dyspozycja symboliczna wyrażenia 133
dystrybtywizm 185
działanie II. 103, 104 - por. też: oddziały-
wanie, substancja działająca; dz. bezsku-
teczne II. 104; dz. inteligentne II. 220

E

egzemplaryzm 186
egzemplifikowanie 190 - por. też: zasada
egzemplifikacji
egzystencjalizm II. 192
ekspozat 186 - ob. zawartość wyrażenia
eksprymat 186 - ob. odsyłacz wyrażenia
eksprymowanie 186 - ob. okazywanie
ekstraspekjonizm 241
element treściowy 247
emanacjonizm 186
empiryzm 276 - por. też: teoria empirys-
tyczna przyczynowości
epistemologia 268, 269
esencjalizm 187 - ob. realizm skrajny
ewentyzm 185, 248, 249, 255-261; II. 57,
58; e. punktowy II. 34

F

fakt 295; f. kinetyczny 229 - ob. zdarzenie
fałsz (fałszywość) 61, 103, 104, 175, 176
- por. też: sąd fałszywy, zdanie fałszy-
we
fatalizm II. 126, 184, 186
filozofia II. 50
fizykalizm 187, 193, 245, 283, 286,
287; ob. nominalizm metodologiczny
forma 183; II. 13 - ob. swoistość
formalizm 33
funkcja semiotyczna wyrażenia 186; f.
symboliczna wyrażenia 132, 134

G

generale 298

gnozeologia II. 135
gra językowa 77, 84, 85, 87, 94

H

haecceitas 199 - ob. jednostkowość
hipostazowanie 187, 227, 241, 250
holizm II. 37
homogeniczność relacji II. 165, 171

I

idea 184, II. 12 - ob. rodzaj; por. też:
 przedmiot idealny
ideizm 185
idealizm 38, 47, 48, 50, 178, 284; II. 24 -
 ob. antyrealizm globalny; i.
 immanentny 211; i. klasyczny 211; i.
 obiektywny (logiczny, obiektywistyczny,
 transcendentalny) 43, 47, 169-171, 178,
 211; subiektywny (psychologiczny,
 subiektywistyczny) 41, 45, 240
identyczność (tożsamość) II. 112
identyfikacja 297
imię 223 - ob. nazwa; i. konkretne
 223; i. puste (bezprzedmiotowe) 224
imitacja 241
imitacjonizm II. 8
immanentyzm 211
implikacja materialna II. 193; i. przyczynowa
 II. 193
imponderabile II. 18
indeterminizm II. 163, 194, 205
indukcja 279 - por. też: metoda indukcyjna
indyferentyzm 186
indywidualizacja 280
indywiduum 183, 184, 296, 297; II. 20, 30 -
 ob. jednostka; por. też: nazwa indywi-
 duowa, obiekt indywidualny, przedmiot
 indywidualny; i. ontologiczne 256
indywidyzm 185
inertność kauzalna 207
inherencja II. 121, 135
instrumentalizm 213 - por. też: realizm in-
 strumentalistyczny

inteligibilizm 186
interpredykatywność terminu 291
interwał izolacji (zamknięcia) układu II. 169
intrasubiektywność 301
introspekcja II. 216
intuicja intelektualna 214, 215
intuicjonizm 33
istnienie 19, 24-48, 60, 63, 77, 91, 202,
 208, 209, 225, 234, 239, 295, 303; II.
 31, 119, 121, 133, 135, 137, 150, 215,
 232 - por. też: dowód na istnienie
 Boga, kryterium eksplanacyjne istnie-
 nia, kryterium obserwacyjne istnienia,
 rzecz gotowa istniejąca, rzecz gotowa
 nieistniejąca, sposób istnienia; i.
 intencjonalne 43, 40, 60; i. fizyczne II.
 232; i. matematyczno-logiczne II.
 232; i. nierzeczywiste 65; i. obiektyw-
 ne 302; i. pochodne 252; i. rzeczy-
 wiste (realne) 43, 44, 60, 65
istota 183 - ob. natura; i. czegoś, II. 17
iterat zamknięty 271, 289

J

jasność języka 278
jednoczesność II. 52, 56 - ob. równoczes-
 ność
jednostajność czasu II. 50; j. przyrody II.
 177 - ob. regularność przyrody
jednostkowość 199 - ob. *haecceitas*;
 por. też: nazwa jednostkowa, przedmiot
 jednostkowy, zdanie jednostkowe
jedność przeciwieństw II. 67, 68
język 171 - por. też: aksjomat języka, gra
 językowa, jasność języka, konwencja
 językowa, korelat semantyczny języka,
 model języka, ontologia języka, re-
 gula języka, rekonstrukcja logiczna
 języka, teza języka; j. empiryczny 38; j.
 intencjonalny 38; j. niepełny 171,
 172; j. zinterpretowany 174

K

kategoria ontologiczna 249 - por. też:

redukcja kategorii ontologicznych; k.o. bazowa 256

kauzalizm II. 186 - ob. zasada powszechnej przyczynowości; por. też inercja kauzalna, powiązanie kauzalne, przedmiot kauzalny; kauzalna koncepcja determinacji II. 173-174; k. teoria czasu i przetrzeni 198; k.t. postrzeżenia 207; k.t. poznania 221; II. 10

kierunek czasu II. 171 - ob. strzałka czasu

kinetyzm psychologiczny II. 6

klasa 109 - ob. zbiór; por. też: antynomia klas; k. dystrybucyjna 227; k. kolektywna 227

klasyfikacja naturalna 17; k. sztuczna 17

kolokalność 258

konceptualizm 33, 187, 214 - ob. realizm umiarkowany

konformizm 187 - ob. realizm umiarkowany

konieczność 271, 272; II. 108, 132; k. logiczna II. 198, 199; k. modalna II. 199; k. przyczynowa II. 199, 202; k. semantyczna II. 198, 199

koniektura II. 79

konkret 203, 204, 207, 296, 303 - por. też: czas konkretny, nazwa konkretna, imię konkretne, obiekt konkretny, przedmiot konkretny, rzecz konkretna, zasada ufundowania abstraktów w konkretach, zbiór ufundowany w konkretach

konkretyzm 185, 224

konstrukcja - por. też: przedmiot konstrukcyjny; k. pojęcia II. 101

konstrukt 185 - ob. przedstawienie

konstruktywizm 185

kontradiktoryczność 135, 136

konwencja językowa 136, 137, 161; k. Tarskiego 179

konwencjonalizm 136; II. 44

korelat semantyczny języka 177; k.s. zdania 51, 53, 68, 69, 74, 75, 77

kryterium eksplanacyjne istnienia 211; II. 32; k. obserwacyjne istnienia II. 32; k.

prawdy 48, 177

L

linia stanu układu fizycznego II. 170 - ob. trajektoria stanu układu fizycznego, wszędziegęstość linii stanu; por. też: ciągłość linii stanu

logicyzm 33, 187 - ob. realizm metodologiczny

logika 144, 147, 148 - por. też: analiza logiczna pojęcia, determinacja logiczna, determinizm logiczny, idealizm logiczny, istnienie matematyczno-logiczne, konieczność logiczna, możliwość logiczna, prawo logiczne, predestynacja logiczna, rekonstrukcja logiczna języka, zdanie logiczne; I. dwuwartościowa II. 163, 189; I. fikcji 168; I. niearystotelesowa 102; I. trójwartościowa II. 163; I. wolna 54, 55

M

makroukład II. 167

masa II. 22, 167

materia 302; II. 10-28 - por. też: przedmiot materialny, rzeczywistość materialna, trafność formalna definicji „materii”, trafność merytoryczna definicji „materii”

materializm 210, 217, 218; II. 6, 16, 24, 26, 27, 29-36; m. dialektyczny II. 23, 228; m. mechanistyczny II. 23; m. nominalistyczny 210; II. 29; m. realistyczny 210; II. 29; m.r. pośredni II. 29, 34; m.r. skrajny II. 29, 33, 34; m.r. umiarkowany II. 29, 33

materialność 304 - por. też: ciało materialne

mechanicyzm 240; II. 6, 8, 224, 226, 227 - por. też: materializm mechanistyczny

mereologia 239, 246

metafizyka 8, 97, 131, 144; II. 209, 210

- por. też: perspektywa metafizyczna, zdanie metafizyczne, zobowiązanie metafizyczne
 metalogika 171
 metoda dedukcyjna II. 102; m. hipotetyczno-dedukcyjna 281; m. indukcyjna II. 102
 mijanie miejsca II. 73
 mikroukład II. 167
 mit intelektualistyczny II. 214, 219
 mniejszość 109
 model języka II. 211; m.j. właściwy II. 211; m. zjawiska 88, 94
 modyfikacja II. 110
 moment czasowy 249; II. 63
 monada II. 20
 monadologia II. 19
 monizm fizyczny umiarkowany 259; m. spirytualistyczny 220
 możliwość II. 132, 163, 164 - por. też: przedmiot możliwy, przedmiot niemożliwy, semantyka możliwych światów, zdanie obustronnie możliwe; m. fizyczna 206; m. logiczna 206; m. obiektywna II. 205; m. obustronna (obosieczna) II. 130, 188, 193; m. techniczna 206
 multiplikacja terminu 291

N

następstwo czasowe II. 51 - ob. porządek czasowy
 natura 183 - ob. istota
 naturalizm 190, 191
 nauka 135, 193; II. 102 - por. też: niezeterminowanie empiryczne nauki, prawo nauki
 nazwa 242 - ob. imię; por. też: chwiejność nazwy, denotacja nazwy; n. indywidualna 54; n. jednostkowa 220, 223; n. konkretna 220; n. najogólniejsza 221; n. ogólna 220, 223; n. o nieostrym znaczeniu II. 81; n. oznaczająca 224; n. pozorna 187, 241 - ob. niby-nazwa, ono-

matoid; n. pusta 54, 55, 60, 64, 65, 73, 220, 224
 nazywanie 29
 negacja („nie”) 122, 161, 162 - ob. przeczenie; por. też: zdanie negatywne
 neutralność ontologiczna zdań 263
 niby-nazwa 187 - ob. nazwa pozorna, onomatoid
 niebyt 51, 56, 57
 niedopuszczalne przestawianie kwantyfikatorów II. 72
 nieobserwable 213
 nieprzenikliwość II. 18
 niepustość empiryczna twierdzenia II. 177 - ob. sprawdzalność twierdzenia
 niesamodzielność 66, 188
 niesamoistość 188
 niezeterminowanie empiryczne nauki 269
 niezmienność czasoprzestrzenna determinacji II. 175 - ob. uniwersalność determinacji
 niezupełność 172 - por. też: twierdzenie o niezupełności
 nominalizm 33, 68, 186, 187, 191, 214, 230; II. 29, 32 - por. też: materializm nominalistyczny, realizm nominalistyczny, norma transcendentálna

O

obiekt 225, 290, 291, 302 - ob. byt, przedmiot; por. też: redukowalność obiektów; o. abstrakcyjny 296; o. akauzalny 300; o. akcydentalny 292; o. atomowy 295; o. autonomiczny 290, 295; o. 301; o. fizyczny II. 214; o. generalny 298; o. heteronomiczny 295; o. idealny 299; o. indywidualny 290; o. inkompatybilny 297; o. inteligibilny 290, 297; o. intencjonalny 298; o. interkognitywny 290, 301; o. irrealny 300; o. izolowany 290, 296; o. konektywny 296; o. konkretny 290, 296, 298; o. materialny 290, 299, 300; o. mentalny 301; o.

- molekularny 295; o. monokognitywny 301; o. niepodzielny 295; o. noumenalny 300; o. obiektywny 290, 301, 302; o. obserwowalny 290, 300, 301; o. partykularny 290, 298; o. pierwotny 263; o. psychiczny II. 214; o. realny 290, 300-302; o. subiektywny 302 - ob. quasi-objekt; o. substancjalny 290, 292; o. uniwersalny 297; o. zdeterminowany 290, 300
- obiektyzm 185
- obraz świata 85, 86, 89; o. wewnętrzny (immanentny) 230
- obserwable 213 - por. też: *nieobserwable*
- obserwacja 205, 218, 300 - por. też: kryterium obserwacyjne istnienia, zdanie obserwacyjne
- obserwowalność 205 - por. też: obiekt obserwowalny, przedmiot nieobserwowalny
- oczywistość 102
- oddziaływanie II. 25, 26, 173, 174 - por. też: przedmiot oddziaływający; o. wewnętrzne 205; II. 167; o. zewnętrzne II. 167
- oddzielalność 296
- odniesienie 61, 184 - ob. desygnat
- odpowiednik wyrażenia 184
- odpowiedniość 126
- odrzućcie 126
- odsylacz wyrażenia 184 - ob. eksprymat
- odwieczność II. 143
- okazywanie 186 - ob. eksprymowanie
- okres warunkowy 142 - zdanie okresowe
- onomatoid 224; II. 7 nazwa pozorna, niby-nazwa
- ontologia 8-10, 24, 24, 30, 232, 248, 249; II. 85, 191 - por. też: indywiduum ontologiczne, kategoria ontologiczna, neutralność ontologiczna zdań, realizm ontologiczny, zdanie ontologiczne, zobowiązanie ontologiczne; o. adekwatna 248, 249; o. empiryczna II. 27; o. fikcjonalistyczna 68, 71, 73; o. języka 282; o. Leśniewskiego 39, 40; o. realistyczna 68, 72
- ontological commitment* II. 57 - ob. zaangażowanie metafizyczne, założenie metafizyczne, zobowiązanie ontologiczne
- opuszczanie miejsca II. 73
- osiąganie miejsca II. 73
- oznaczanie 30, 132, 133, 186 - ob. desygnowanie; por. też: nazwa oznaczająca, sąd nieoznaczony, sąd oznaczony, wyrażenie nieoznaczające, wyrażenie oznaczające

P

- pankinetyzm 239; II. 6, 7; p. skrajny II. 6, 8
- pansomatyzm 232, 250; II. 6
- paradoks bezruchu II. 89; p. bliźniąt II. 56; p. *continuum* matematycznego II. 83, 84; p. kłamcy (Epimenidesa) 162-165; p. lecącej strzały (Zenona) II. 66, 70-76; p. przechodzenia II. 67, 76-80; p. rozciągłości II. 90; p. ruchu (dychotomii, Zenona) II. 66, 68-70, 83-94; p. samobójcy (Nelsona i Grellinga) 160, 161; p. sprzeczności (Meinonga) 153; paradoks wielości II. 87
- parametr układu II. 182
- partycja 295
- partykularne 298
- perspektywa metafizyczna 185
- pluralizm 248, 250-252
- plodność teorii 264
- pochodność 66
- podmiot transcendentálny 170; p. własności 291; p. zdania 242
- pojęcie 183; II. 11, 99 - ob. koncepcja; por. też: konstrukcja pojęcia, realizm pojęciowy; p. absolutne prawdy II. 184; p. modalne 10
- polimorfizm 185
- pomyłka kategoriałna II. 217, 218
- porządek czasowy II. 51 - ob. następstwo czasowe

- postawa propozycjonalna 283
- postulat przechodzenia II. 67, 77; p. semantyczny 168
- powiązanie kauzalne (przyczynowe) 204; II. 31, 51
- powszechnik 30-33, 182-187, 223, 297; II. 30 - ob. *uniwersale*
- poznanie (poznawanie) 231 - por. też: kauzalna teoria poznania
- pragmatyzm II. 191
- prawda (prawdziwość) 59, 61, 149, 174; II. 120, 152 - por. też: definicja „prawdy”, doktryna prawdy absolutnej, kryterium prawdy, semantyka super-prawdy, teza o absolutności prawdy, zasada czasowej względności prawdy, zdanie prawdziwe *a priori*
- prawidłowość - por. też: zasada niezmienniczości prawidłowości fizycznej; p. dedeterministyczna II. 175, 176; p. jednoznaczna (funkcjonalna) II. 176; p. wieloznaczna (probabilistyczna, statystyczna) II. 176
- prawo logiczne II. 188; p. nauki 88, 89; p. przyrody (natury) 193; II. 35
- predestynacja logiczna II. 186
- predeterminizm II. 124
- przewidywanie II. 176
- proces 251, 253-258, 294-295; p. fizyczny II. 218; p. nieodwracalny II. 52; p. umysłowy II. 218
- prostota teorii 264
- przebywanie w miejscu II. 73
- przechodzenie II. 67 - por. też: paradoks przechodzenia, postulat przechodzenia
- przeczenie 128 - ob. negacja; por. też: sąd przeczący, zdanie przeczące
- przedmiot 96, 105, 125, 129, 202, 203, 233; II. 25, 26, 30, 98 - ob. być, obiekt; obiekt; por. też: stosunek przedmiotowy, występowanie w dziedzinie przedmiotowej, zniszczenie przedmiotu; p. abstrakcyjny 106, 107, 202, 203; II. 101; p. fizyczny 270; p. idealny 9, 238, 245, 246; p. intencjonalny 45; p. jednostkowy (indywidualny) 146; p. j. czysty 195; p. j. gęsty 191, 199; p. j. rzadki 191, 199; p. konkretny 202, 203; p. konstrukcyjny 96, 107; p. materialny 210; II. 31; p. możliwy 65; p. niematerialny 210; p. niemożliwy 66; p. nieobserwowalny 202, 205, 206; p. nieoddziaływający (adynamiczny, akauzalny) 202, 205; p. nierzeczywisty II. 232; p. niezupełny 96, 105, 106; p. obserwowalny 202, 205, 206; p. oddziaływający (dynamiczny, kauzalny) 202, 205; p. ogólny 146, 238, 246; p. postulowany 263, 268; p. rzeczywisty (realny) 9, 45; II. 231, 232; p. rekonstrukcyjny 96, 107, 111, 123; p. samoistny 185; p. sprzeczny 105, 153; II. 108, 109; p. współwzględny II. 103; p. zupełny 96, 106
- przedstawienie 185 - ob. konstrukt
- przekład niezdeteterminowany 283, 287; p. radykalny 287
- przestrzeń fizyczna 250
- przyczyna (przyczynowość) II. 98-118, 152, 157 - por. też: implikacja przyczynowa, konieczność przyczynowa, stosunek przyczynowy, teoria empirystyczna przyczynowości, teoria przyczynowa czasu, teoria substancjalna przyczynowości, teza o uniwersalności związku przyczynowego, zasada powszechnej przyczynowości, zasada przyczynowości, związek przyczynowo-skutkowy; p. bezpośrednia II. 108; p. pośrednia II. 108
- przypadłość 292
- punkt - por. też: ewentyzm punktowy; p. czasowy II. 57, 72

Q

quasi-obiekt 302 - ob. obiekt subiektywny

R

racjonalizm 196
 realizm 33, 68, 178, 187, 190, 202 - por. też: materializm realistyczny, ontologia realistyczna; r. *a posteriori* 190, 192, 195; r. *a priori* 190, 192; r. bezpośredni 240; r. globalny 203, 217; r. instrumentalistyczny 217; r. klasyczny 202, 209-211; r. naiwny II. 226; r. nominalistyczny 217; r. ontologiczny II. 27, 29, 33; r. potoczny 217; r. radykalny 228, 230, 239, 240; II. 6, 7; r. teoretyczny (pojęciowy) 202, 209-211, 214, 215 - ob. antynominalizm; r. umiarkowany 240; II. 59 - ob. konceptualizm, konformizm
 realność 268, 276 - por. też: byt realny, obiekt rerealny, przedmiot realny
 redukcja kategorii ontologicznych 249; r. przez definicję 248, 249; r.p. eliminację 248, 249; r. zdań 127
 redukowalność obiektów 303
 regularność przyrody II. 177 - ob. jednostajność przyrody
 reguła języka 48, 171; r. opisu 85
 reizm 185, 220, 223, 225, 237, 248, 250, 251; II. 6, 7, 32; r. liberalny 248, 249, 252-255; r. rzeczowy 238-241; r. semantyczny 241-244
 rekonstrukcja - por. też: przedmiot rekonstrukcyjny; r. logiczna języka 168
 relacja - por. też: homogeniczność relacji; r. dwuczłonowa II. 171; r. jednojednoznaczna II. 172; r. jednoznaczna II. 172; r. porządkująca II. 236; r. wewnętrzna 190, 197, 198; r. zewnętrzna 190, 197, 198
 reprezentacjonizm II. 228
 rodzaj 56
 rola materialna słowa 225
 rozpoznawanie 300
 rozumienie 87, 184; II. 222; r. jasne 184; r. naoczne 184; r. wyraźne 184

rozumność II. 221
 rozumowanie II. 221, 222; r. dedukcyjne 101; r. indukcyjne 101
 równoczesność II. 48 - ob. jednoczesność
 równoznaczność 126, 165
 różnica jakościowa 192; r. numeryczna 192
 ruch 292, 303; II. 66, 74, 75, 230 - por. też: paradoks ruchu
 rzecz 204, 227, 232, 233, 239, 256, 257, 293-295; II. 58 - por. też: reizm rzeczowy, semantyka rzeczy, stan rzeczy, zdanie rzeczowe; rz. gotowa (zdecydowana) II. 123, 128; rz.g. istniejąca II. 129; rz.g. niestniejąca II. 129; rz. konkretna II. 10; rz. niegotowa (niezdecydowana) II. 123, 129
 rzeczywistość 111, 227; II. 36 - por. też: byt rzeczywisty, istnienie rzeczywiste, przedmiot nierzeczywisty, przedmiot rzeczywisty, świat rzeczywisty; rz. materialna II. 59

S

samoistość 9 - por. też: przedmiot samostny
 sąd II. 150 - ob. zdanie; s. egzystencjalny 13, 53; s. fałszywy 52, 53; s. nieoznaczony II. 129; s. oznaczony II. 128; s. przeczący II. 128; s. trzeci II. 128; s. twierdzący II. 128
 semantyka - por. też: konieczność semantyczna, korelat semantyczny zdania, reizm semantyczny, zasada semantycznej konieczności; s. możliwych światów 74; s. rzeczy 59; s. super-waluacji (super-prawdy) 175, 176; s. sytuacji 59
 sens intersubiektywny II. 211; s. prywatny II. 211
 sensowność 37, 60, 61
 składnik zbioru 291
 skutek II. 103, 152, 157 - por. też: związek przyczynowo-skutkowy

sofistyka 52
solipsyzm 267; II. 214, 222
somatyzm 185, 220, 228, 232, 239; II. 33;
s. psychologiczny II. 6, 8
spirytualizm 210; II. 33 - por. też: monizm
spirytualistyczny; s. genetyczny II. 228
spoczynek II. 66, 74, 75, 82
sposób bycia 182, 208; II. 32; s. istnienia
208; II. 32
sprawdzalność twierdzenia II. 177 - ob.
niepustość empiryczna twierdzenia
sprawdzanie II. 177
sprzeczność 27, 123, 131; II. 7, 66, 155 -
por. też: paradoks sprzeczności, zasa-
da (wyłączonej) sprzeczności
stała układu II. 167, 169
stan 9 - por. też: zmienna stanu; s. elemen-
tarny 287; s. rzeczy 195, 229, 292, 294;
s. trwałe II. 38; s. układu II. 165, 170 -
por. też: linia stanu układu fizycznego
stosunek 9, 187, 291 - por. też: człon
stosunku; s. przedmiotowy II. 171; s.
przyczynowy II. 103 - ob. związek przy-
czynowo-skutkowy
strzałka czasu II. 171 - ob. kierunek czasu
substancja 9, 195, 293 II. 10, 17, 18, 104
- por. też: byt substancjalny, obiekt
substancjalny; s. działająca II. 98
swoistość 183 - ob. forma
sylogistyka II. 156
sylogizm hipotetyczny (warunkowy) II. 71,
157
symbolizowanie 156 - por. też: funkcja
symboliczna wyrażenia
synonimia (synonimiczność) 287
system dedukcyjny 171; s.d. niepełny
171; s. filozoficzny II. 153; s. naturalny II.
37, 38; s. otwarty II. 37

Ś

świat - por. też: obraz świata, semantyka
możliwych światów; ś. materialny

(realny) 250, 251, 259; II. 59; ś. rzeczy-
wisty 66; ś. zdarzeń II. 59

T

teoria 79 - por. też: płodność teorii, prostota
teorii, realizm teoretyczny, termin te-
oretyczny, zasięg teorii; t. dedukcji
II. 156; t. deskrypcji 54; t. dynami-
styczna materii II. 19-21; t. empirystycz-
na przyczynowości II. 99; t. przyczyno-
wa czasu II. 54, 55; t. substancjal-
na przyczynowości II. 98, 112; t. zna-
czenia 87
termin - ob. wyrażenie; por. też: interpredy-
katywność terminu, multiplikacja ter-
minu; t. masowy 270; t. nieostry (o
nieostrym znaczeniu) 171, 172; t. teore-
tyczny 213
teza języka 171; t. o absolutności prawdy
II. 184; t. o uniwersalności (stałości)
związku przyczynowego II. 173
tożsamość - ob. identyczność; t. typów 200
trafność definicji II. 166; t. formalna definicji
„materii” II. 26; t. merytoryczna definicji
„materii” II. 25, 26
transcendentalizm 211- por. też: idealizm
transcendentalny, norma transcenden-
talna
treść - por. też: element treściowy; t. wyra-
żenia 184 - ob. konotant
twierdzenie 128 - por. też: niepustość em-
piryczna twierdzenia, sąd twierdzący,
sprawdzalność twierdzenia; t. o nie-
zupełności (Göделя) 169
tworzenie (twórczość) II. 123, 124, 144
typ 192 - por. też: tożsamość typów

U

układ - por. też: interwał izolacji układu,
makroukład, mikroukład, parametr
układu, stan układu, stała układu,
zmienna układu; u. fizyczny II. 165, 166;
u.f. ciągły II. 167; u.f. dyskretny II. 167;
u.f. mały II. 166, 167; u.f. otwarty II.

168; u.f. wielki II. 166; u.f. zamknięty (izolowany) II. 168, 203
umiejętność II. 220, 221 - ob. wiedza *jak*
umiejscowienie w czasie 233; u. w przestrzeni 233
umysł II. 225 - por. też: proces umysłowy *uniwersale* 185, 192, 193, 223, 297; II. 30 - ob. powszechnik
uniwersalność; u. determinacji II. 175 - ob. niezmienność czasoprzestrzenna determinacji
ustanawianie 183

W

wartość 178
warunek decydujący II. 130 - ob. czynnik decydujący
wcześniejszość II. 49
wieczność II. 139
wiedza *jak* II. 220 - ob. umiejętność
wielkość II. 169
własność 291- ob. cecha; por. też: podmiot własności; w. bezwzględna II. 100; w. względna II. 100
właściwość 188
wolna wola II. 184
wolność II. 124
wrażenie 273
wskazywanie 186 - ob. eksponowanie
współznaczenie 22, 132, 133 - ob. znaczenie; por. też: wyrażenie nie-współznaczące, wyrażenie współznaczące
wszędziegęstość linii stanu II. 170
wyobrażanie sobie II. 226
wyrażenie - ob. termin; por. też: dyspozycja symboliczna wyrażenia, funkcja semiotyczna wyrażenia, funkcja symboliczna wyrażenia, odpowiednik wyrażenia, odsyłacz wyrażenia, treść wyrażenia, zakres wyrażenia, zawartość wyrażenia; w. definiowalne 142; w.

nieostre (o nieostrym znaczeniu) II. 47; w. okazjonalne II. 150; w. oznaczające (symbolizujące, w.-symbol) 132; w. nieoznaczające (niesymbolizujące) 132; w. niewspółznaczące 132; w. współznaczące 132
występowanie w dziedzinie przedmiotowej 60, 63
wyznaczanie 186 - ob. denotowanie, determinacja
wyznaczalność II. 205 - por. też: zasada wyznaczalności
wyznaczanie 186 - ob. determinacja, denotowanie
wzorzec 183 - ob. archetyp

Z

zaangażowanie metafizyczne (ontologiczne) 69 - ob. *ontological commitment*, założenie metafizyczne, zobowiązanie metafizyczne
zakres wyrażenia 184 - ob. denotat
zależność 66; z. bytowa 189; z. prosta II. 108; z. wzajemna (złożona) II. 108
założenie metafizyczne (ontologiczne) 33, 35 - ob. *ontological commitment*, zaangażowanie metafizyczne, zobowiązanie metafizyczne
zasada abstrakcji 247; z. bytu II. 12; z. ciągłości zmiany II. 77, 91, 92; z. czasowej względności prawdy II. 184, 210; z. determinizmu aproksymatywna II. 179, 180; z.d. dystrybucyjna II. 178; z.d. holistyczna II. 178; z.d. nomologiczna II. 175; z.d. perspektywnego II. 174, 175; z.d. zdarzeniowa II. 175; z. dwuwartościowości II. 163, 184; z. egzemplifikacji 194, 195; z. niekoniecznego połączenia (Hume'a) 196; z. nieoznaczoności (Heisenberga) 36; II. 24; z. niezmienności (uniwersalności) prawidłowości fizycznych (Maxwella) II. 165, 176; z. powszechnej prawidłowości II. 186-

- 187; z. powszechnej przyczynowości II. 186 - ob. kauzalizm; z. przyczynowości II. 186; z. semantycznej konieczności II. 198; z. (wyłączonej) sprzeczności 10, 96-123, 125, 126, 141; II. 68, 140, 150, 155; z. ścisłej przewidywalności II. 180; z. tożsamości 138, 140, 141; z. trójwartościowości II. 210; z. ufundowania abstraktów w konkretach 216; z. wyłączonego środka 10, 143-179; z.w.ś. obciąża (z. zdań kontradiktorycznych) 162, 163; II. 126, 127, 155; z. wyznaczalności II. 204, 205; z. życliwości II. 86
- zasady konwersji 156, 157
- zasięg teorii 264
- zawartość wyrażenia 184 - ob. eksponat
- zawisłość 66
- zbiór 183, 291 - ob. klasa; por. też: składnik zbioru; z. ufundowany w indywidualach II. 32
- zdanie 61, 132- ob. sąd; por. też: korelat semantyczny zdania, neutralność ontologiczna zdań, podmiot zdania, redukcja zdań; z. akcydentalne 16; z. analityczne 13, 14, 152; z. egzystencjalne 12-22; z. e. negatywne (przeczące) 18, 15 - 152; z. e. pozytywne 14; z. empiryczne 85, 221, 222; z. esencjalne 16; II. 196; z. inherencyjne 226; z. jednostkowe 148; z. logiczne 144; 148; z. metafizyczne (ontologiczne) 144; z. nieokresowe 142; z. nieprawdziwe (fałszywe) 134, 150; z.n. *a priori* 137; z. niezdeterminowane 177; z. obojętne II. 163; z. obserwacyjne 279; z. obustronnie możliwe (trzecie, niezdecydowane) II. 194, 200; z. ogólne 150; z. okazjonalne 278, 289; z. okresowe 141 - ob. okres warunkowy; z. prawdziwe 134, 150; z.p. *a priori* 138, 139; z. rzeczowe 44; z. subsumpcyjne 226; z. syntetyczne 13, 14
- zdarzenie 229, 248, 253, 270, 293, 294; II. 57, 58 - ob. fakt kinetyczny; por. też: świat zdarzeń, zasada determinizmu zdarzeniowa
- zjawisko 297; II. 113 - por. też: byt zjawiskowy, model zjawiska; z. fizyczne II. 224, 228; z. psychiczne II. 224, 228
- złożenie części 291
- zmiana 113, 292, 294; II. 78, 112, 113 - por. też: zasada ciągłości zmiany
- zmienna stanu II. 170; z. układu II. 167, 169
- znajdowanie się II. 74 - ob. bycie
- znaczenie 30, 186 - ob. konotowanie, współznaczenie; por. też: nazwa o nieostrym znaczeniu, teoria znaczenia, termin o nieostrym znaczeniu, wyrażenie o nieostrym znaczeniu
- zniszczenie przedmiotu II. 124
- zobowiązanie metafizyczne (ontologiczne) 24, 32, 37, 68, 69, 283; I. 57 - ob. zaangażowanie metafizyczne (ontologiczne), założenie metafizyczne (ontologiczne), *ontological commitment*
- związek - por. też: teza o uniwersalności związku przyczynowego; z. przyczynowo-skutkowy II. 98, 103 - ob. stosunek przyczynowy