

Stanisław Mazierki

Uogólnienie pojęcia przyczynowości : (autoreferat z odczytu wygłoszonego 20.II.1957 na Wydziale Filozofii Chrześcijańskiej A.T.K.)

Collectanea Theologica 28/1, 220-228

1957

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

COMMUNICATA

UOGÓLNIENIE POJĘCIA PRZYCZYNOWOŚCI¹

(AUTOREFERAT Z ODCZYTU WYGŁOSZONEGO 20.II.1957 NA WYDZIALE FILOZOFII CHRZEŚCIJAŃSKIEJ A.T.K.²)

Potrzeba uogólnienia pojęcia przyczynowości powstała w związku z niemożnością stosowania fizycznej zasady przyczynowości w mechanice kwantowej. Nie trudno jest dojść do tego stwierdzenia. Jednym z celów, jakie zakładają sobie nauki fizykałne, to przewidywanie zjawisk. Warunkiem przewidywa-

¹) Zob.: Ayer A. J., *What is a Law of Nature?*, *Revue Internationale de Philosophie*, 36 (1956), 144-165; Białobrzęski Czesław *Podstawy poznawcze fizyki świata atomowego*, Warszawa 1956; Braithwaite R. B., *Scientific Explanatian: A Study of Function of Theory, Probability and Law in Science*, Cambridge 1946; Breuer Adalbert, O. S. B., *Objektiver Zufall als Erlärungsmöglichkeit des Indeterminismus in der Mikrokhsyik?*, *Freiburger Zeitschrift für Philosophie und Theologie*, H. 3. (1956), 257-286; Born Max, *Über den Sinn der physikalischen Theorien*, *Die Naturwissenschaften*, 17 Jahrgang, (1927), Février Paulette, *Déterminisme et indéterminisme*, Paris 1955; Kłósak Kazimierz, *Metafizyczna i fizyczna zasada przyczynowości wobec relacyj niedokładności W. Heisenberga*, *Roczniki Filozoficzne*, I, Lublin 1948, 198-213; Laplace Pierre, *Essai philosophique sur les probabilités*⁵, 1825; Heisenberg W., *Über den anschaulichen Inhalt der quantentheoretischen Kinematik und Mechanik*, *Zeitschrift für Physik*, 43 (1927), 172-198; *Kausalgesetz und Quantenmechanik*, *Erkenntnis*, 2 (1931); Hermann Grete, *Die Naturphilosophischen Grundlagen der Quantenmechanik*, Berlin 1931; Meyerson Emile, *Identité et réalité*³, Paris 1926; Reichenbach Hans, *Philosophic Foundations of Quantum Mechanics*, Berkeley and Angeles 1946; Suworow S., *Krytyka machizmu w pracy Lenina i walka przeciw współczesnemu idealizmowi „fizycznemu“*, *Przekłady, Zagadnienia filozoficzne przyrodoznawstwa*, 3 (4), 1945, 107-153; Taggart Mc., *The meaning of causality*, *Mind*, N. S. XXIV (1925); de Vries Joseph, S. J., *Denken und Sein* Freiburg i. Br., 112, 242, 243, 247-249.

²) Obok odczytu zast. prof. Wydziału Filozoficznego Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego, ks. dra Stanisława Mazierskiego, zostały

nia zjawisk jest określenie teraźniejszego układu materialnego. W fizyce klasycznej określenie takiego stanu układu polegało na wyznaczeniu dla danego obiektu położenia i pędu. Jeżeli jeden stan układu nazwiemy przyczyną, a drugi — skutkiem, powiemy, że określona przyczyna jednoznacznie wywołuje określony skutek.

Natomiast w świecie atomowym spotykamy zjawiska, które nie dają się z dowolną dokładnością określić i jednoznacznie przewidzieć. Wobec tego nasuwa się pytanie, czy zjawiska w mikrokosmosie są przyczynowo powiązane. Nie kwestionując przyczynowego związku pomiędzy zjawiskami mikrofizycznymi stwierdzamy, że w świecie atomowym fizyczna zasada przyczynowości w dotychczasowym sformułowaniu traci swój sens fizyczny. Istnieją bowiem takie stany układu, których w teraźniejszości określić nie można, a jeśli tak, to nie dają się przewidzieć jednoznacznie przyszłe stany układu. Wobec tego narzuca się pytanie, jak należy zmodyfikować pojęcie przyczynowości, by mogło objąć również zjawiska mikrofizyczne. Na to pytanie autor dał odpowiedź w swoim wykładzie. Rozważania na ten temat podzielił na dwie części. W pierwszej części przypomniał, jak doszło do stwierdzenia, że fizyczna zasada przyczynowości nie ma zastosowania w mechanice kwantowej, w drugiej części — i to było główne zadanie autora — wskazał na potrzebę i sposób uogólnienia pojęcia przyczynowości, aby miało swój sens również w świecie mikrofizycznym.

Zagadnienie uogólnienia tego pojęcia łączy się ściśle z pojęciem determinizmu i indeterminizmu fizycznego oraz z pojęciem przyczynowości fizycznej.

w roku akad. 1956/57 wygłoszone na Wydziale Filozofii Chrześcijańskiej A. T. K. (do lutego włącznie) następujące referaty dyskusyjne:

18.XII.1956 — Ks. dr Józef Szuleta, prof. n. Wydziału Filozofii Chrześcijańskiej A. T. K., *O sytuacji w biologii (wybrane zagadnienia)*;

8.I.1957 — Ks. dr Tadeusz Wojciechowski, prof. Wyższego Seminarium Duchownego w Nysie, *Czas jako struktura istotowa rzeczy*;

22.I.1957 — St. Asyst. przy Zakładzie Antropologii na Wydziale Filozofii Chrześc. A. T. K., mgr Leszek Sarma, *Rola antropologii w badaniach etnogenetycznych*.

I.

PRZYCZYNOWA ZALEŻNOŚĆ ZJAWISK W FIZYCE
KLASYCZNEJ

1. Przyczynowość a determinizm. Przyczynowe związki pomiędzy zjawiskami wyraża fizyczna zasada przyczynowości, którą podamy w dwóch najczęściej spotykanych sformułowaniach:

a) neotomistycznym: W rzeczywistości materialnej bieg zdarzeń jest tak zdeterminowany, że ta sama przyczyna w tych samych warunkach wywołuje zawsze i z konieczności ten sam skutek;

b) fizykalnym: Jeżeli dany jest stan układu materialnego w teraźniejszości, tym samym dane są stany tegoż układu w przyszłości i w przeszłości.

Z pojęciem przyczynowości ściśle łączy się pojęcie determinizmu fizykalnego. Determinizm jest formą, którą przybiera przyczynowość we współczesnych naukach fizykalnych. Należy odróżnić determinizm fizykalny od determinizmu filozoficznego. Pierwszy dotyczy prawidłowego przebiegu zjawisk empirycznie sprawdzalnych, natomiast drugi głosi, że wszystkie procesy i wszystkie rzeczy w świecie są ze sobą jednoznacznie powiązane, przy czym determinizm filozoficzny usiłuje wytłumaczyć istniejący w świecie porządek przy pomocy filozoficznej aparatury pojęciowej.

Determinizm fizykalny utożsamiał się dotychczas z jednoznacznym przyporządkowaniem przyczyn i skutków. Natomiast indeterminizm fizykalny wyraża pogląd na pewną grupę zjawisk atomowych, które nie są ze sobą jednoznacznie powiązane i uzależnione.

2. Krótka analiza fizycznej zasady przyczynowości. Na treść zasady przyczynowości składają się dwa zasadnicze elementy: a) schemat przewidywania, b) uwarunkowanie zachodzących w przyrodzie zjawisk. Schemat przewidywania pozwala na podstawie stanu układu w teraź-

niejszości określić stan tegoż układu w przyszłości; schemat ten wcale nie mówi o naturze związków pomiędzy układami lub zjawiskami. Jeżeli ktoś twierdzi, że zasada przyczynowości wy-czerpuje się w schemacie przewidywania, traktuje związki po-między zjawiskami jedynie funkcjonalnie.

Mówiąc o drugim elemencie wspomnianej zasady chcemy zaznaczyć, że przyczynowość nie jest jakimś stosunkiem ab-strakcyjnym lub logicznym jak utrzymywał Mc. Taggart. Stwierdzamy, że przyczynowość jest zależnością dynamiczną, rezultatem działania sił, które powodują zmiany w przyrodzie. Pojęcie przyczyny i skutku i ich wzajemny stosunek zależy od analizy doświadczenia, od poglądu na czas i przestrzeń i od roli poznawczej rozumu.

3. Jednoznaczność stosunku przyczyny do skutku. W filozofii tomistycznej i w fizyce klasycznej przyjmowano zasadę jednoznaczności skutku i przyczyny, którą można wyrazić w następujący sposób: Takie same przyczyny w takich samych warunkach wywołują takie same skutki. Ponieważ w przyrodzie nie ma zupełnie dokładnych powtórzeń, nie podobna z całkowitą dokładnością eksperymentalnie stwierdzić, że taka sama przyczyna pociąga za sobą taki sam skutek. Prawdopodobieństwo uzyskane na drodze doświadczenia jest jednak tak duże, iż zjawiska w przyrodzie uważamy praktycznie za powtarzalne. Nadto przyjęcie powtarzalności zjawisk jest możliwe wówczas, gdy w dokładności pomiarów nie posuwamy się zbyt daleko.

4. Postulat ciągłości zmian. W fizyce klasycznej twierdzi się, że w procesach przyrody panuje ciągłość, a więc, że bardzo małej modyfikacji przyczyny odpowiada bardzo mała zmiana skutków. Z tego powodu związkom przy-czynowym można było nadać matematyczną formę równań róż-niczkowych. Matematyczne funkcje wyrażające stosunki ilości-owe w związkach przyczynowych muszą być ciągłe i jedno-znaczne, ażeby wyrażały wspomnianą właściwość przyczyno-wości.

Przyczynowość, która spełnia warunki omówione w punktach 1, 2, 3, 4, Czesław Białobrzęski, A. Breuer i inni nazywają przyczynowością deterministyczną lub jednoznaczną.

II.

PRZYZYNOWOŚĆ W MIKROKOSMOSIE

1. Opis stanu układu atomowego. Stan układu określa się w mechanice kwantowej matematycznie przy pomocy funkcji falowej Schrödingera. W opisie klasycznym układu wymagało się wyznaczenia położeń i prędkości każdego elementu. W mechanice kwantowej układ traktuje się statystycznie i opisuje się go przez funkcję falową. Elementy układu nie są tu traktowane odrębnie, lecz jako części składowe podporządkowane całości. Całość tworzy tu pewną strukturę nadrzędną w stosunku do elementów, które w skład tej struktury wchodzi. W funkcji falowej nie otrzymuje się określonej wartości dla każdej wielkości fizycznej, lecz prawdopodobieństwa możliwych wartości. Mechanika kwantowa wyłącza ze swego systemu pojęciowego dokładne i jednoznaczne przewidywanie zjawisk. Z tego się wnosi, że w świecie atomowym panuje indeterminizm.

2. Odmiany indeterminizmu: a) indeterminizm w czasie. Od Rutherforda i Soddy'ego (1903) nauczyliśmy się tłumaczyć zjawiska promieniotwórcze ciał radioaktywnych. Na przykład poszczególne atomy radu co pewien czas rozpadają się i emitują już to cząsteczki alfa już to — beta. Nie wiemy, jaka jest przyczyna emisji tych cząsteczek, nie wiemy również dlaczego ten a nie inny atom radu w odpowiednim momencie wypromieniowuje określoną cząstkę. Ale doświadczenie poucza, że niezmiennie w określonym czasie, zwanym okresem połowicznego zaniku, połowa ogólnej liczby atomów promieniotwórczych ulega rozpadowi. Niemożność określenia przyczyny i czasu rozpadu zmusza nas do uznania indeterminizmu zjawisk radioaktywnych.

Nazwa zjawisk indeterministycznych w czasie obejmuje również zjawiska promieniowania przez atomy pobudzone, np. działaniem wysokiej temperatury.

b) Indeterminizm związany z zasadą nieokreśloności Heisenberga. W fizyce klasycznej scharakteryzować stan cząsteczki znaczyło tyle, co wykonać pomiary jej położenia i pędu, a ściślej określić składowe położenia x, y, z i pędu: p_x, p_y, p_z . Pary wielkości fizycznych $x-p_x, y-p_y, z-p_z$ Bohr nazwał wielkościami komplementarnymi. Fizyka klasyczna milcząco zakładała, że te wielkości można określić z dowolną dokładnością. Heisenberg wykazał, że takie założenie nie jest realne w odniesieniu do obiektów świata atomowego. Wielkości należących do każdej pary nie da się równocześnie wyznaczyć z całkowitą dokładnością. Jeżeli dokładnie zmierzmy składową położenia, np. x , to sprzężona z nią składowa pędu p_x pozostanie nieokreślona i odwrotnie. Jeżeli zmierzmy równocześnie składowe położenia i pędu, wyniki pomiarów będą dokonane z pewną nieokreślonością, czyli z błędem dla jednej i drugiej wielkości. Zdaniem Heisenberga błędy te nie pochodzą z niedokładności pomiarów, lecz tkwią w strukturze mikrokosmosu.

3. Niemożność zastosowania zasady przyczynowości w mechanice kwantowej. Dwie przytoczone odmiany indeterminizmu okazują nieważność poprzednika zasady przyczynowości: „jeżeli jest dany stan układu materialnego w teraźniejszości“, czyli określenie początkowego stanu układu jest niewykonalne. Nie mogąc wyznaczyć teraźniejszego stanu układu, nie potrafimy określić stanu tegoż układu w przyszłości. Myśl tę wyraża Heisenberg w następujący sposób: fizyczna zasada przyczynowości jest nieważna w mikrokosmosie.

Obrońcy prawa przyczynowego w mechanice kwantowej twierdzą, że jest niedorzecznością z niemożności określenia stanu układu wnosić o nieistnieniu przyczyn fizycznych i w ten sposób podważać fizyczną zasadę przyczynowości. Grete Hermann odrzuca taki sposób argumentacji z pozycji pozytyw-

wizmu fizykalnego: „Kto by wykrętnie twierdził, że poznanie determinujących przyczyn jest ograniczone, ale ich istnienia żadną miarą nie można poddawać w wątpliwość, ten zasadę przyczynowości przesuwałby z dziedziny ścisłych badań przyrodniczych w dziedzinę fikcji... Los zasady przyczynowości zależy od tego, czy i o ile — stosownie do twierdzeń mechaniki kwantowej — przyszłe przewidywania dadzą się zamknąć w pewnych granicach“ (*Die Naturphilosophischen Grundlagen der Quantenmechanik*, Berlin 1931, s. 12. — Tłum. moje.). Widać wyraźnie, że autorka utożsamia zasadę przyczynowości ze schematem przewidywania.

4. Czy da się utrzymać pojęcie przyczynowości w mechanice kwantowej? Nasuwa się wielkiej wagi pytanie, czy indeterminizm znaczy tyle co brak przyczynowości. W wypadku emisji fotonu, gdy atom jest pobudzony, nie wiemy, do którego stanu atom przejdzie. Choć możliwość przejścia nie jest jednoznacznie określona, jednak istnieje określone prawdopodobieństwo każdego z możliwych przejść. Nie możemy powiedzieć, że przyczyną emisji kwantu promieniowania jest nam całkowicie nieznaną. Przyczyną emisji był pobudzony stan atomu. Dla tej grupy zjawisk indeterministycznych wcale nie wyklucza się przyczynowej zależności. Nic nas bowiem nie zmusza do łączenia z pojęciem przyczynowości jednoznacznego przewidywania zjawisk.

Większa trudność nasuwa się dopiero wówczas, gdy analizujemy zjawiska naturalnej promieniotwórczości. Przyczyn tych zjawisk wskazać nie potrafimy. Ale, czy niemożność wskazania przyczyny jest równoznaczna z jej nieistnieniem? Zdaniem pozytywistów fizykalnych, takich jak Heisenberg, Bohr, Grete Hermann, jeśli ktoś twierdzi, że istnieje przyczyna jakiegoś zjawiska a nie umie jej określić, ten przesuwa zagadnienie z terenu naukowego w sferę fikcji. Czy takie twierdzenie jest słuszne? Wydaje się, że nie. Wprawdzie nie umiemy określić przyczyny samorzutnego rozpadu jąder substancji promieniotwórczych i nie potrafimy jednoznacznie przewidzieć, który z atomów radioaktywnych ulegnie rozpadowi, jednak jesteśmy

w stanie dokładnie obliczyć czas połowicznego zaniku. Indeterminizm w odniesieniu do ciał promieniotwórczych nie oznacza jakiegos chaosu, braku regularności. Przeciwnie zjawiska promieniotwórcze przebiegają prawidłowo. I ta właśnie prawidłowość jest podstawą uogólnienia pojęcia przyczynowości, czyli rozciągnięcia tego pojęcia na świat mikrofizyczny.

Fizyczna zasada przyczynowości w dotychczasowym sformułowaniu nie ma zastosowania w mikrokosmosie dlatego, że zasada ta głosi jednoznaczne odniesienie przyczyny do skutku. W świecie atomowym zaś napotykamy zjawiska, które nie są jednoznacznie lecz wieloznacznie określone. Prawidłowość istniejąca wśród nich jest również podstawą formułowania praw, którym te zjawiska podlegają. Są to prawa probabilistyczne, ale możemy im nadać ściśle matematyczną formę. Da się utrzymać przyczynowość w mikrokosmosie, ale będzie to przyczynowość, którą niektórzy (Białobrzeski) nazywają przyczynowością indeterministyczną. Nie jest to *contradictio in adiecto*. Sprzeczność byłaby wówczas, gdybyśmy z pojęciem przyczynowości łączyli wyłącznie jednoznaczne przyporządkowanie danej przyczynie określonego skutku, ale do tego nic nas nie zmusza. Zmiana stanu układu może być określona bądź jednoznacznie, bądź wieloznacznie.

Jak przyczynowość dotycząca zjawisk makrofizycznych nazwaliśmy przyczynowością jednoznaczną, tak przyczynowość odnosząca się do zjawisk mikrofizycznych możemy nazwać przyczynowością wieloznaczną. Zasadnicza różnica pomiędzy jedną a drugą przyczynowością polega na tym, że w przewidywaniu zjawisk mikrofizycznych musimy uwzględnić początkowy i końcowy stan układu. W zjawiskach zaś makrofizycznych zmiana stanu zależy wyłącznie od czynników początkowych. Gdy zjawisko w świecie atomowym już zaszło, można wskazać czynniki, które wywołały określony skutek. W mikrokosmosie mielibyśmy do czynienia z determinizmem z ograniczeniem, bo nie jest użyteczny do jednoznacznego przewidywania zjawisk.

Białobrzeski przyczynowość jednoznaczna nazywa przyczynowością deterministyczną, a przyczynowość wieloznaczna — przyczynowością indeterministyczną. Wydaje mi się, że wprowadzenie do rozważań fizykalnych terminu „indeterminizm“ powoduje zamieszanie pojęć. Z pojęciem bowiem indeterminizmu łączy się niesłusznie myśl o przypadkowym, beładnym, nieprawidłowym przebiegu zjawisk, lub przypisuje się im właściwości działania istot rozumnych i wolnych. Natomiast uogólnienie i rozciągnięcie pojęcia determinizmu i przyczynowości na świat atomowy pozwoliłoby uniknąć tych konsekwencji. Determinizm jednoznaczny odnosilibyśmy do zjawisk makrofizycznych a determinizm wieloznaczny do zjawisk mikrofizycznych.

Termin „indeterminizm“ należałoby raczej przesunąć na teren tych nauk, które zajmują się czynnościami i wytworami, uwarunkowanymi wolną i rozumną aktywnością ludzką.

Stanisław Mazierski

KRAJOWA NARADA PSYCHOLOGÓW W DNIACH 9—10 LUTEGO 1957 R.

Psychologia i psychologowie w Polsce mieli pewien okres nie sprzyjający dla rozwoju badań psychologicznych i dla kształcenia młodych kadr psychologów. Okres ten należy już jednak do przeszłości.

Polskie Towarzystwo psychologiczne zostało wskrzeszone. Odbyły się narady w ciśniejszym gronie psychologów, które doprowadziły do tego, iż Polskie Towarzystwo Psychologiczne (siedziba: Poznań, ul. Fredry 10) zorganizowało Krajową Radę Psychologów w Warszawie.

Obrady zagał prezes P. T. P., prof. dr Stefan B ł a c h o w s k i. Stosownie do programu zostały wygłoszone referaty poświęcone zadaniom psychologii stosowanej, a więc psychologii stosowanej w wychowaniu, w lecznictwie psychiatrycznym, w sądownictwie i w sztuce.