

E. Oniszczyk

"The Problem of Causality in a
Indeterministic Science", Henry
Mehlberg, "International Journal of
Theoretical Physics" vol. 2 (1969) :
[recenzja]

Studia Philosophiae Christianae 8/1, 231-234

1972

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.

dotateczny, to natomiast ta informacja o niewystarczalności przestraja cały system, przebywa wszystkie stopnie swobody i w końcu każdy element przystępuje do działania tymi swoimi stopniami swobody, które przyczyniają się do otrzymania rezultatu.

Akceptor działania podejmuje decyzję otrzymania jakiegoś rezultatu. W tym czasie zachodzi proces wyprzedzający zdarzenie. Akceptor programuje specyficzne cechy rezultatu, który może być otrzymany za minutę, godzinę a nawet lata.

Wyprzedzanie zdarzeń, które zachodzi w tym procesie, występuje przez aktywne podtrzymywanie celu aż do jego zrealizowania. Funkcję zachowania celu pełni aparat odruchowy. Czynności dają odgałęzienia wzbudzeń, które wracają do kory mózgowej i tam przez cały czas dają energię do formowania celu. Aby wyjaśnić wyprzedzenie zdarzeń zewnętrznych, jakie następuje w mózgu, autor odwołuje się do koncepcji czasu i przestrzeni.

Głównym parametrem czasu i przestrzeni jest kolejność następujących po sobie zdarzeń. Jest to koncepcja dotycząca praw przyrody nieożywionej. Natomiast życie wpisało się licznymi mechanizmami do tych praw.

Przystosowanie organizmu do zdarzeń zewnętrznego świata jest możliwe dzięki ściśtemu odzwierciedleniu kontinuum zdarzeń zachodzących w przestrzeni. Zdarzenia zewnętrzne pozostawiają ślad w postaci chemicznych procesów komórki. Specyfika działalności mózgu polega nie tylko na odzwierciedleniu przestrzenno-czasowego kontinuum zdarzeń, ale także na gromadzeniu doświadczeń przeszłości. Dzięki temu istnieje fakt wyprzedzania zdarzeń.

Praca Anochina jest próbą podania metody, która mogłaby być stosowana przy wyjaśnieniu w jaki sposób funkcjonuje organizm żywy.

E. Oniszczyk

Henry Mehlberg, The Problem of Causality in a Indeterministic Science, International Journal of Theoretical Physics, Vol. 2(1969) 4, 351—372.

Praca Mehlberga o przyczynowości w naukach indeterministycznych składa się z czterech części:

1. Znaczenie i granice przyczynowości deterministycznej
2. Indeterministyczne rozwinięcie deterministycznej przyczynowości.
3. Przyczynowość w nierelatywistycznej mechanice kwantowej
4. Indeterministyczna przyczynowość w relatywistycznej teorii kwantów.

Autor proponuje zróżnicowanie między zasadą przyczynowości a ścisłym determinizmem: Zasada przyczynowości znajduje oparcie w całej współczesnej wiedzy naukowej, podczas gdy ścisły determinizm wydaje się być niezgodny z obecną teorią nauki.

Na gruncie nauk fizycznych żądanie ścisłego determinizmu wymaga, aby wartość przyjęta przez jakąkolwiek wielkość fizyczną dla dostrzeganego obiektu fizycznego lub systemu w jakimś danym czasie była dokładnie przewidywalna w oparciu o zespół wielkości, których wartości w oznaczonej wcześniejszej chwili są dokładnie znane. Zasada ścisłego determinizmu nie jest możliwa do zachowania na gruncie probabilistycznego tłumaczenia zjawisk.

Prawa fizyczne rządzące przed-kwantowymi wielkościami dotyczą połączenia rzeczywistych wartości indywidualnych wielkości, podczas gdy w różnorodności kwantowej prawa przyczynowe ustalają połączenia między prawdopodobnymi wartościami albo między oczekiwanymi wartościami tych wielkości. Związki przyczynowe, na poparcie których autor przytacza szereg przykładów, w przypadku zachowania się cząstek elementarnych w akceleratorze, wynikają z praw natury i służą tym samym celom, które człowiek mógłby sobie postawić dzięki prawom deterministycznym nauki przedkwantowej.

Związek przyczynowy jest zwykle interpretowany jako zaistniały między dwoma jednostkami, które przez to uzyskują miano przyczyny i skutku. Jednostki związane przyczynowo zostały określone jako zjawiska przez autorów klasycznych, podczas gdy współcześni myśliciele wolą mówić o przyczynowych połączeniach zdarzeń lub procesów. Autor interpretuje przyczynowość jako stosunek dwuwartościowy, którego warunkami są zdarzenia lub procesy. Zdarzenia i procesy są tutaj rozumiane w kategoriach wymiernych wielkości fizycznych zwanych przez fizyków obserwabłami.

Autor ogranicza analizę przyczynowości indeterministycznej do obszaru nauk fizycznych, na gruncie których definiuje zdarzenia i własności obiektów lub systemów.

Wszystkie teorie fizyczne są możliwe do zdefiniowania w kategoriach krótkiego wykazu wielkości fizycznych $Q_1, Q_2 \dots Q_n$, gdzie każda wielkość Q_i jest określona przez wektory, tensory albo operatory przy wprowadzeniu współrzędnych. Można także koncepcję teorii fizycznych zdefiniować w meta-teorii. Definiowalność teorii fizycznych jest przydatna do określenia związków przyczynowych tak deterministycznych jak i indeterministycznych.

Aby zastosować zasadę przyczynowości w indeterministycznych teoriach przyczynowych autor definiuje koncepcję związku przyczynowego jako związku zachodzącego między dwoma kolejnymi zdarzeniami E i E' jeśli warunkowe prawdopodobieństwo, że E' zaistnieje przy za-

łożeniu uprzedniego zaistnienia E jest większe niż warunkowe prawdopodobieństwo E' przy założeniu, że E nie zaistniało przed E' . Stosunek przyczynowości deterministycznej zachodziłby pomiędzy E i E' , o ile prawdopodobieństwo warunkowe E' przy uprzednim zaistnieniu E ma wartość szczególną 1 równoznaczną z pewnością.

W dziedzinie kwantowej zdarzenie fizyczne E przybiera postać stanu kwantowego. Stan kwantowy jest ściśle definiowany w następujący sposób:

1. Zastrzegamy przez definicję, że wielkości Q_1, Q_2, \dots, Q_N są zgodne, jeżeli wszystkie z nich mogą przybierać poszczególne wartości dla tego samego systemu s w tym samym czasie t .
2. zgodny zespół wielkości Q_1, Q_2, \dots, Q_N jest nazywany maksymalnym, jeżeli wartość każdej wielkości Q przybranej przez system s w tym samym czasie t jest jednowartościową funkcją poszczególnych wartości tego zgodnego zespołu wielkości dla tego samego systemu w tym samym czasie.
3. Stan kwantowy R systemu s w czasie t może być określony przez definicję, która zawiera zespół poszczególnych wartości maksymalnego i zgodnego zespołu wielkości pod warunkiem, że wszystkie te wartości mają być zastosowane do tego samego systemu w tym samym czasie.

Drugi sposób przedstawienia indeterministycznego związku przyczynowego wiąże autor z pojęciem „wzajemnych oddziaływujących systemów fizycznych”.

Dwa wyżej opisane sposoby rozwinięć stosunków kwantowych prowadzą do indeterministycznych związków przyczynowych, które zachodzą pomiędzy indywidualnymi zdarzeniami kwantowymi. W przypadku zdarzeń E_1 i E_2 może to być albo warunkowe prawdopodobieństwo zaistnienia E_2 albo założenie, że E_1 i E_2 mają miejsce w systemie s , którego wzajemne oddziaływanie na jakikolwiek inny system nie może być wytłumaczone przez odpowiedni, zależny od czasu hamiltonian systemu s .

Przy analizie przyczynowości w nierelatywistycznej mechanice kwantowej pojawia się pytanie: czy stany kwantowe obiektów fizycznych mogą być uważane za zdarzenia? Zdarzenie zostało zdefiniowane przez autora jako fakt, że wymierna wielkość Q przyjmuje dla systemu s w czasie t pewną szczególną wartość q . A zatem stan kwantowy przypisywany systemowi s w czasie t może być zinterpretowany jako zdarzenie złożone, dotyczące pojedynczego systemu s w czasie t w połączeniu z okolicznością, że nie jedna, pojedyncza wielkość, ale skończony, maksymalny i zgodny zespół wielkości jest przyjmowany.

Stan kwantowy obiektu fizycznego może być ujmowany w jednym z wielu modeli matematycznych (zwanymi przedstawieniami albo obrazami mechaniki kwantowej). W przedstawieniu Schrödingera stany kwantowe nie mogą być zaklasyfikowane jako zdarzenia, gdyż między klasą wszystkich stanów kwantowych i klasą par dwóch wielkości rzeczywistych uzależnionych przez funkcję Ψ istnieje podwójna specyficzna zależność. Jednakże wartość ta jest wymierna i możliwa do określenia, stąd: usprawiedliwione jest wg. autora poszukiwanie zależności przyczynowych w stanach kwantowych.

Na gruncie nierelatywistycznej mechaniki kwantowej zasada przyczynowości przybiera formę żądania, aby każde zdarzenie z dziedziny mechaniki kwantowej miało swoją przyczynę.

Na zakończenie warto dodać, że Mehlberg sygnalizuje wydanie następnej pracy o przyczynowości.

E. Oniszczyk