

MAREK ŁAGOSZ
Uniwersytet Wrocławski

PRZYCZYNOWO A „STRZAŁKA” CZASU

1. Wst p. W rozważaniach nad czasem podaje się zwykle wiele fizycznych wskaźników ukierunkowania („strzałki”) czasu. Należą do nich np.: druga zasada termodynamiki (zasada wzrostu entropii), ukierunkowanie ewolucji wszechświata od Wielkiego Wybuchu do stanu obecnego (ekspansja, rozszerzanie się wszechświata), asymetria („strzałka”) promieniowania (obserwowane przez nas fale rozchodzą się koncentrycznie; w naturze nie stwierdzamy zaś procesu odwrotnego: koncentrycznego schodzenia się fal), zasada „niezależności od wzajemnych wpływów”¹ (własności układów fizycznych są niezależne od wzajemnych wpływów, nie zaczynają od siebie oddziaływać). Problemy związane ze wskazanymi „wyznacznikami” są szeroko dyskutowane w bogatej literaturze przedmiotu².

Zakładam, że wszelkie fizyczne „wskaźniki strzałki” mają wartość raczej epistemiczną. Ukierunkowanie niektórych procesów fizycznych może być postrzegane jako pozwalające rozpoznać kierunek upływu czasu. Same jednak są procesy (prawidłowości) fizyczne, nie tyle konstytuują porządek czasowy („strzałkę”), co są jego „zewnętrznym” przejawem. Porządek ten jest zaś – jak można rzecz – ujęty – fundowany na poziomie głębszym – ontologicznym. Dlatego te – nawet gdyby uznać zasadniczo symetryczną drugą zasadę termodynamiki, promieniowania czy ewolucji wszechświata (ekspansja-kontrakcja), to i tak nie stanowiłoby to zagrożenia dla koncepcji obiektywnej asymetryczności czasu. Asymetryczność (jednoznaczne ukierunkowanie, „strzałka”) czasu gwarantuje – co próbuję uprawdopodobnić – przede wszystkim specyfikację relacji kauzalnej.

2. Problem asymetrii związku przyczynowego. Niektórzy filozofowie współcześnie odrzucają tradycyjne przekonanie o asymetrii między członami stosunku kauzalnego (przyczyna jako coś aktywnego, doskonalszego od skutku, zawierającego „więcej rzeczywistości” niż ten ostatni itd. itp.) i – powołując się na odwracalność praw natury (nomologicznie odwracalność czasu) – uznają, że relacja przyczyna – skutek nie ma jednoznacznie określonego „kierunku”, a zatem nie nadaje się do ugruntowa-

¹ H. Price: *Strzałka czasu i punkt Archimidesa. Nowe kontrowersyjne spojrzenie na czas i współczesny fizyk*, tłum. P. Lewicki, Warszawa 1998, s. 141.

² Np.: H. Price, op. cit., oraz I. Prigogine, I. Stengers: *Z chaosu ku porządkowi. Nowy dialog człowieka z naturą*, tłum. K. Lipszyc, Warszawa 1990.

nia idei czasu anizotropowego³. I. Prigogine i I. Stengers np. sugeruj - zupełnie niesłusznie, jak to się niej oka e - uto samienie odwracalno ci „trajektorii dynamicznej” z równowa no ci przyczyny i skutku⁴. Cz sto wskazuje si te na antrpologiczne ródła przekonania o asymetrii przyczyny i skutku: „asymetria przyczynowa odzwierciedla asymetrii istnieją c w nas samych, a nie w wiecie zewn trznym”⁵.

Nie wydaje mi si jednak, aby powy szy pogl d był słuszny. Ze wzgl du na rozproszenie, straty energii (choć by w postaci ciepła) podczas ka dego oddziaływania fizycznego⁶ przyczyna (cało ciowa, a nie cz ciowa) musi mieć wi cej energii („wi cej rzeczywiście ci”) ni skutek. I tak np., je li chc podgrza jakie ciało do okre lonej temperatury (taka a taka temperatura jako skutek), to musz zetkn go z ciałem o wy szej temperaturze. Wynika to bezpo rednio z drugiej zasady termodynamiki, która, w jednej z wersji klasycznych, głosi niemo liwo - bez wykonania dodatkowej pracy „zewn trznej” nad układem - przepływu ciepła od ciała o ni szej temperaturze do ciała o temperaturze wy szej. W zwi zku z tym sama odwracalno procesów fizycznych nie wiadczy bynajmniej o symetryczno ci relacji kauzalnej. Skutek - wła nie ze wzgl du na wspomnian wy ej strat energii - nie mo e by przyczyn swojej przyczyny. We my taki oto *quasi*-odwracalny proces: bardzo powolne spr anie powietrza w cylindrycznym naczyniu z tłokiem. Przyczyn spr ania powietrza (wzrostu ci nienia, temperatury itp. itd.) od wyj ciowego stanu *A* do stanu *B* (skutek) b dzie wywieranie nacisku na tłok (przy czym przyrost siły ma by minimalny o pewn wielko ró - niczkowaln⁷). Je li teraz w punkcie (stanie) *B* zwolnimy nacisk to - teoretycznie - dokona si proces odwrotny: układ przejdzie przez wszystkie fazy równowagi termodynamicznej, przez jakie przechodził w procesie wyj ciowym (spr anie), tyle tylko e w kierunku odwrotnym, i dojdzie do stanu wyj ciowego *A*. „Odwracalno ” niektórych procesów nie oznacza jednak e symetryczno ci relacji kauzalnej. Wida to z podanego wy ej przykła du.

³ H. Price, op. cit., s. 158-192.

⁴ I. Prigogine, I. Stengers, op. cit., s. 73.

⁵ Tam e, s. 192.

⁶ Przez zwi zek przyczynowo-skutkowy rozumiem tutaj oddziaływanie jednych układów fizycznych na drugie, polegaj ce na przepływie energii między nimi. Nie bior tutaj pod uwag przyczynowo ci rozumianej nomologicznie: przyczyn danego zjawiska (zdarzenia) jest prawidłowo opisana w odpowiednim prawie fizycznym. Z proponowanym tu uj ciem przyczynowo ci polemizuje Jan Łukasiewicz w swojej *Analizie i konstrukcji poj cia przyczyny*.

⁷ Aby proces był odwracalny musi teoretycznie zachodzi „niesko czenie powoli” (*Słownik fizyczny*, red. J. Kuryłowicz, E. Puchalska, F. Sawicka, A. Senatorski. Warszawa 1992, s. 263). Układ musi znajdowa si w stanie permanentnej równowagi termodynamicznej. W rzeczywisto ci zatem wszystkie procesy s nieodwracalne. Chocia poj cie procesu odwracalnego ma charakter idealizacyjny, to - przeprowadzaj c szczególnego rodzaju do wiadczenia - mo na zbli y si jednak „dowolnie blisko” do procesu odwracalnego.

Bezpośredni przyczyn i skutkiem w procesie wyjściowym nie są bowiem - odpowiednio - stan A i stan B układu, ale nacisk na tłok i stan B układu. W procesie odwrotnym zaś zwolnienie nacisku i stan A układu.

Trudno te się zgodzić z tezą Ilya Prigogine i Isabelle Stengers o „równoważności” między przyczyną a skutkiem, którą wspomniani autorzy wysuwają m.in. na podstawie tego, że w wahadle „energia kinetyczna i energia potencjalna nieustannie przemieniają się jedna w drugą”⁸. Innym fizycznym przesłanką krytykowanej tezy jest w opinii tych autorów możliwość odtwarzania przez poruszający się układ fizyczny energii potencjalnej, którą utracił on spadając (lub poruszając się w dół po równi pochyłej)⁹. Otóż wydaje się, że w tym wypadku takiej czy innej postaci energii nie można uważać za przyczynę lub skutek. Przyczyną jest raczej to, co energię dostarcza. W przypadku ciała toczącego się po równi pochyłej jest to oddziaływanie układu, które umożliwia umieszczenie ciała na górze, nadając mu właściwe odpowiadające energii potencjalnej. Co innego zatem kwestia zachowania energii (np. równowaga energii zmiany energii potencjalnej przez całkowitą zmianę energii kinetycznej), a co innego symetria („równoważność”) między przyczyną a skutkiem.

Wątpliwym argumentem za asymetrią relacji przyczynowej dostarcza - jak się zdaje - szczególna teoria względności. Jak wiadomo, w teorii tej uznaje się względność m.in. przedziałów przestrzennych i czasowych¹⁰. Chociaż czas i przestrzeń wzięte z osobna nie są niezmiennikami STW, to stało się praktycznie - ci wiatła¹¹ - umowa liwia wprowadzenie innego relatywistycznego niezmiennika - interwału przestrzenno-czasowego. Pojęcie interwału przestrzenno-czasowego wyznacza „odległość” między zdarzeniami. Weźmy pod uwagę dwa zdarzenia zachodzące w różnych punktach przestrzeni. W chwili, gdy odpowiednie zdarzenie zachodzi w jednym punkcie, wysyłamy z niego sygnał świetlny. Może być teraz trzy rozważania: a/ sygnał dobiega do drugiego punktu po jakimś czasie w nim trzeźwym pod uwagę zdarzenia (interwał typu przestrzennego), b/ sygnał dobiega do drugiego punktu dokładnie w tej chwili, gdy zachodzi w nim odpowiednie zdarzenie (interwał typu zerowego), c/ sygnał dobiega do drugiego punktu, zanim w nim zajdzie zdarzenie (interwał typu czasowego)¹². Jak łatwo widzieć, jedno zdarzenie może stać się przyczyną drugiego wtedy, gdy dzieli je interwał czasopodobny (czy może być on tak e

⁸ I. Prigogine, I. Stengers: *Z chaosu ku porządkowi...*, op. cit., s. 83.

⁹ Tamże, s. 82-83.

¹⁰ Oczywiście „względność” w fizyce relatywistycznej nie oznacza bynajmniej subiektywności czy nierealności. Nie chodzi tu bowiem o obserwatora i jego punkt widzenia, ale o pewien obiektywny układ („ciało”) odniesienia. Wzrost prędkości powoduje np. dylatację czasu, ale absurdem byłoby twierdzić, że ta ostatnia zależy od obserwatora.

¹¹ Jedną z dwóch fundamentalnych zasad STW głosi niezależność prędkości wiatła od ruchu źródła.

¹² G. Naan: *O zasadzie względności w fizyce*, tłum. S. Czarnecki, w: *Zagadnienia filozoficzne teorii względności*. Warszawa 1954, s. 40.

równy zero - ?). Ponieważ charakter interwału nie zależy od wyboru układu odniesienia (jest niezmienniczym cechem samych zdarzeń), w każdym układzie odniesienia nie może zmienić kolejno tych zdarzeń powiązanych przyczynowo¹³.

Wątpliwość co do asymetrycznego charakteru związku kauzalnego mogłaby się zrodzić w związku z relatywistycznym też o istnieniu przypadku granicznej rozchodzenia się sygnałów (oddziaływań) w świecie. Ponieważ zgodnie z STW - wraz ze wzrostem przypadku układów fizycznych następuje tzw. dylatacja czasu (spowolnienie procesów fizycznych zachodzących wewnątrz tych układów), która jest tym większa, im bliżej przypadku światła (c (przekładnia graniczna), czysto w ród teoretyków rodzi się przypuszczenie, że po przekroczeniu przypadku światła przez dany układ, zachodzące w nim procesy zaczęły przebiegać w odwrotnym kierunku, a zatem, że zmieni się też porządek relacji kauzalnych, leżących u podstaw zmienności tego układu.

Chociaż teza o limitacyjnym charakterze przypadku światła znajduje swoje potwierdzenie do wiadczalności¹⁴, nie jest wcale wykluczone, że zostanie ona kiedyś sfalsyfikowana. Fizycy już od dawna wspominają o rozmaitych - jak dotychczas hipotetycznych - cząstkach szybszych niż fotony (np. tachiony, grawitony). Jako jedną z dwóch głównych zasad-przesłanek STW podaje się zwykle zasadę stałości przypadku światła (niezależności przypadku światła od ruchu źródła)¹⁵. Przekładnia światła jest jednakowa we wszystkich kierunkach i inercjalnych układach odniesienia. Do światła nie stosuje się reguły dodawania przypadku ci. „Przekładnia światła dodana 'po einsteinowsku' do przypadku światła daje przekładnia światła”¹⁶. Wydaje się jednak, że wspomniana zasada nie pociąga za sobą tezy o nieprzekraczalności przypadku światła w naturze. Stałość nie oznacza nieprzekraczalności. Dlatego też nie jest wykluczone istnienie innych „nieaddytywnych” przypadku ci wikszych niż c ¹⁷. Można by się tu postawić tak „teoriomnogo ciow” analogi: suma dwóch zbiorów nieskończonych przeliczalnych daje tak i zbiór nieskończony przeliczalny. Ale oczywiście istnieje tak i zbiory nieskończone wyższych mocy (zbiór wszystkich liczb rzeczywistych i cała nieskończona hierarchia zbiorów nieskończonych). Stałość przypadku światła nie wyklucza tak i - jak się zdaje

¹³ Tamże, s. 41.

¹⁴ „Do wiadczalności wykazują, że przekładnia światła w próżni jest wartością graniczną przypadku ci w przyrodzie” (*Fizyka. Poradnik encyklopedyczny...*, s. 74).

¹⁵ W niektórych ujęciach STW przesłanka ta może stać się wnioskiem teorii (patrz: G. Nagan, tamże, s. 58).

¹⁶ M. Heller, M. Lubaski, Sz. W. Łagosz: *Zagadnienia filozoficzne współczesnej nauki. Wstęp do filozofii przyrody*. Warszawa 1980, s. 220.

¹⁷ Formalna niezgodność istnienia przypadku ci wikszych niż c ze szczególnie teorii względności polegałaby na tym, że w leżących u podstaw tej teorii - transformacjach Lorentza dla $v > c$ pojawiałby się pierwiastek kwadratowy z liczby ujemnej.

- mo liwo ci istnienia innych (ni wietlne) sygnałów rozchodz cych si z „niesko czon ” pr dko ci (momentalnie)¹⁸. Dopuszczaj c mo liwo wyst powania w naturze pr dko ci wi kszych ni c, nie rozumiem, dlaczego przekroczenie pr dko ci „granicznej” c miałyby oznacza odwrócenie porz dku zmienno ci (odwrócenie kolejno ci czasowej przyczyny i skutku). Rozmaite eksperymenty my lowe, maj ce pokazywa odwrócenie relacji przyczynowej w przypadkach, gdy zało ymy pr dko ci wi ksze ni c, wydaj mi si nieco „naci gane”; zreszt ich autorzy najcz cie j zdradzaj , e nie chodzi tu o jak obiektywn zmian relacji kauzalnej, ale o to, co obserwator mo e zobaczy i co mo e mu si „wydawa ”, w pewnych układach odniesienia (np. mo e on zobaczy , e pocisk trafia w tarcz zanim zostanie wystrzelony, a przeto mo e mu si wydawa , i relacja kauzalna uległa odwróceniu)¹⁹. Ontologicznie rzecz bior c: nic nie stoi na przeszkodzie, by oddziaływania przyczynowe rozchodziły si szybciej ni wiatło. Skutek wci byłby niewcze niejszy od przyczyny - cho czasem mogliby my postregaa go jako niepó niejszy. Dlatego te trudno zgodzi mi si z konstatacj : „Istnienie bariery pr dko ci wiatła jest niezbdne do tego, by miało sens poj cie przyczynowo ci”²⁰. Ogólnie za mówi c: mo na przecie dopu ci efekt dylatacji czasu, który zarówno dla pr dko ci wiatła, jak i dla pr dko ci j przekraczaj cych wynosi po prostu zero: zmiany w układzie p dz cym z pr dko ci c albo wy sz po prostu ustaj i nie musi tam dochodzi do konwersji zdarze .

W zwi zku z powy szymi uwagami wydaje si , e asymetria jest istotn charakterystyk zwi zku kauzalnego, a tym samym odwołanie si do relacji przyczynowo-skutkowej mo e stanowi dobr podstaw do ugruntowania poj cia czasu w aspekcie jego anizotropowo ci.

¹⁸ W tym kontekście odnotuj tutaj pogląd, który trudno byłoby mi zweryfikować. Otóż J. Terlecki uwa a, e - ponieważ „teoria względności może być nienagannie logicznie zbudowana bez einsteinowskiej definicji równoczesności za pomocą sygnałów świetlnych i w ogóle bez jakiegokolwiek uciekania się do elektrodynamiki czy te optyki, a tylko jako uogólnienie mechaniki wielkich pr dko ci” — „nie mamy prawa uwa a , e u podstaw szczególnej teorii względności le y założenie o niemoności sygnalizacji z nieskończonością pr dko ci ” (J. Terlecki: *O sposobie wyłożenia podstaw szczególnej teorii względności*, tłum. J. Bogdanowicz, w: *Zagadnienia filozoficzne teorii względności*. Warszawa 1954, s. 220-221).

¹⁹ Patrz: P. Davies, *Czas. Niedokończona rewolucja Einsteina*, tłum. L. Pallas. Warszawa 2002, s. 265. Dokładniej, Davies opisuje tak sytuację: pocisk leci do tarczy z pr dko ci 2c. Obserwator porusza się w tym samym kierunku z pr dko ci 90% c. W sytuacji tej obserwator najpierw zauważy uderzenie pocisku w tarcz , a potem wystrzał. W tym przypadku jednak - jak się dzia - wi kauzalna obiektywnie się nie zmienia. Wci pozostaje ona asymetryczna „względem czasu” - tyle tylko, e realizuje się teraz z pr dko ci 2c.

²⁰ I. Prigogine, op. cit., s. 314. Konstatacja ta z tego powodu budzi te moje wtpliwo ci, e uzalenie fundamentalne poj cie ontologiczne (przyczynowo) od konkretnej teorii fizycznej, co do której „z góry” niejako zachodzi mo e podejrzenie ograniczonej obowiywalności.

3. Przyczynowość a następstwo czasowe. Chociaż stanowisko, że przyczynowość zakłada odstęp czasowy pomiędzy przyczyną a skutkiem (przyczyna zawsze jest wcześniejsza od skutku - zasada opóźnionego działania) jest w filozofii dosyć rozpowszechnione, to nie brakuje też i takich myślicieli, według których przyczynowość i następstwo czasowe - to dwie różne sprawy²¹. Bunge np. uważa, że warunkowanie przyczynowe może być rozumiane zarówno jako następstwo, jak i stałe współwystępowanie przyczyny i skutku. Filozof ów w celu utrzymania asymetrii relacji kauzalnej wprowadza pojęcie następstwa egzystencjalnego: „Skutek *E* pojawi się tylko o ile spełnione zostaną warunki oznaczone wcześniej przez *C*, lecz niekoniecznie po wystąpieniu *C* (...) przyczyna jest egzystencjalnie pierwotna względem skutku, ale nie musi poprzedzać go w czasie”²². Przedstawione powyżej rozumienie relacji kauzalnej sprowadza się do uznania, iż przyczyna jest nie później niż od swego skutku, a skutek nie wcześniej niż od swej przyczyny. To za mało wystarczy do ugruntowania relacji czasowej, w której dla każdej z dwóch momentów (dla każdej z dwóch klas zdarzeń równoczesnych) obowiązuje, że albo jeden jest wcześniejszy od drugiego, albo odwrotnie. Czy jednak na pewno jest tak, że przyczynowość dopuszcza wyjątki momentalne? Przykładem takiej wyjątkowości miałyby być np. wywoływanie przez siłę przyspieszenia²³. Inny analogiczny przykład, jaki się tutaj narzuca, to Wielki Wybuch (przyczyna) i ekspansja wiata (zresztą przykłady można by mnożyć). Po pierwsze myślimy, że jeśli pewne zdarzenia, stany itp. współwystępują ze sobą, to nie pozostają one w związku kauzalnym, lecz po prostu są zdarzeniami (stanami) towarzyszącymi, dla których wcześniej (jako dla skutków) należy szukać przyczyny. Czy jest jakiś inny typ relacji: determinacja funkcjonalna czy strukturalna. Weźmy np. jakieś dwie skorelowane wielkości fizyczne, jak zmniejszanie objętości układu i wzrost gęstości. W tym wypadku proponowałbym, by nie tyle zmniejszanie objętości traktować jako przyczynę wzrostu gęstości, co raczej, aby jednoczesną zmianę obu tych charakterystyk traktować np. jako skutek odpowiedniego ruchu tłoka w naczyniu (jeśli pod uwagę brać np. gaz). Podobnie też przy determinacji strukturalnej (holistycznej) całość (np. cały organizm) trudno uważać za przyczynę takiego a nie innego funkcjonowania części (danego organu). Po drugie, wracając do przykładu z siłą i przyspieszeniem, siła nie jest czymś samoistnym, co może być traktowane jako przyczyna. Za Wilhelmem Ockhamem można by tu przyjąć, że - podobnie jak ruch nie jest czymś innym niż poruszające się ciało - siła nie jest czymś innym niż ciało, które ją wywiera (przejawia). Zatem

²¹ M. Bunge: *O przyczynowości. Miejsce zasady przyczynowej we współczesnej nauce*, tłum. S. Amsterdamski Warszawa 1968, s. 83.

²² Tamże, s. 56.

²³ Tamże, s. 84.

przyczyn przyspieszenia pewnego układu fizycznego jest inny układ, który wywiera na siłę. Podobnie może być powiedziane o Wielkim Wybuchu i ekspansji - to są skutki jakiegoś wcześniejszego zdarzenia związane ze stanem osobliwym materii. Jeżeli jednak już uparcie poszukiwamy „elementu momentalności” w związku kauzalnym, to rzecz może być ujęta tak: działanie przyczyny bezpośredniej (stanowiącej warunek dostateczny skutku) nie jest jednorazowym aktem (jakim momentalnym zdarzeniem), lecz raczej procesem, którego ostatnią fazą może być uważana za równoczesną ze skutkiem (lub lepiej: z pierwszą fazą jego powstawania). Ostatnia faza przyczyny dostatecznej sama jednak przyczyną nie jest; jest ona raczej pewnym składnikiem tej pierwszej.

Dalsze w tym względzie do momentalnych związków przyczynowych wiążą się z ustaleniami fizyki relatywistycznej, która, negując momentalne oddziaływanie, przyjmuje zasadę opóźnionego działania. Konsekwencją tej zasady jest, że istniejące układy nie mogą na siebie oddziaływać, czyli nie mogą być powiązane przyczynowo. Dwa punkty czasoprzestrzeni (zdarzenia), których nie może pokonać najszybszy znany sygnał (sygnał świetlny), nie wchodzi ze sobą w związek przyczynowy. Pozostając przy teorii względności przypomnijmy, że teoria ta dopuszcza odwrócenie porządku czasowego niektórych zdarzeń tylko w bardzo szczególnym sensie: odwrócenie to jest mianowicie możliwe ze względu na rozmaite układy odniesienia (zdarzenie wcześniejsze względem innego zdarzenia w jednym układzie odniesienia może być późniejsze względem tego samego zdarzenia w innym układzie odniesienia), ale tylko w stosunku do takich par zdarzeń, które nie są powiązane ze sobą przyczynowo. Fizyka relatywistyczna nie akceptuje zatem odwracalności czasowej związków przyczynowych (zdarzeń powiązanych fizycznie). Światło nie może dotrzeć do danego punktu zanim zostało wyemitowane²⁴. Ze względu na wspomnianą wyżej zasadę opóźnionego działania fizyka relatywistyczna nie dopuszcza nawet równoczesnego wystąpienia przyczyny i skutku. Przy czym nieodwracalność szeregu przyczynowego obowiązuje również w ogólnej teorii względności, która zakłada niezmienniczość (niezależną od wyboru układu odniesienia) praw przyrody (w tym praw przyczynowych)²⁵.

Chociaż - jak widać z powyższych ustaleń - zasada przyczynowa zakłada zasadę opóźnionego działania (w idei związku przyczynowego zawiera się moment stałego następowania w czasie), warunkowanie przyczynowe nie może być - jak chcieli tego niektórzy „konsekwentni” empirycy (np. Hume) - sprowadzone do stałego następowania w czasie stanów jakiegoś układu ma-

²⁴ Tamże, s. 87-88.

²⁵ Tamże, s. 89.

terialnego. Krytycy tego poglądu słusznie wskazują, że stany układu jako zespoły własności i relacji, a nie zdarzenia, nie mogą mieć mocy sprawczej (by przyczynami)²⁶. W. Krajewski zwraca tę uwagę, że można mówić o przyczynie zmiany stanu (pewnego zdarzenia), a nie samego stanu. Ostatecznie wspomniany autor wprowadza osobny - obok m. in. warunkowania przyczynowego, które nie da się do niego sprowadzić - rodzaj warunkowania (determinacji): warunkowanie stanu późniejszego przez stan wcześniejszy²⁷.

4. Problem jednoznaczności relacji przyczynowej. Angażując pojęcie związku przyczynowego do rozważań nad ukierunkowaniem czasu, poczyniłem wyjątek pewne założeń, które mogłyby być kontrowersyjne, a zatem domagam się szerszego objaśnienia. Przyjmę m. in., że w przeciwieństwie do relacji przyczyna - skutek, która jest jednoznaczna (każdej przyczynie odpowiada dokładnie jeden skutek) - relacja skutek-przyczyna nie jest jednoznaczna (ten sam skutek może zostać wywołany przez wiele różnych przyczyn)²⁸. W tym względzie nie zgadzam się z Mario Bunge, który utrzymuje, że jedno-jednoznaczność jest cechą charakterystyczną „prostego” - jak to ujmuję - warunkowania przyczynowego: „każdej wartości C (*causa* - M. Ł.) odpowiada jedna tylko wartość E (*effectus* - M. Ł.) i każdemu E odpowiada jedna tylko wartość C”²⁹. Wydaje mi się, że tak jest pod względem jednoznaczności związku kauzalnego jest asymetryczny, tj. nie jedno-jednoznaczny, lecz jedno-wieloznaczny we wskazanym wyjątku. Ten sposób ujęcia wydaje się zgodny z intuicjami zdroworozdkowymi: przyczyna bezpośrednio np. po aru lasu (przy odpowiednich warunkach towarzyszących) może być zarówno niedopałek papierosa, jak i wiadomie podłożony ogień czy iskra z elektrowozu. Jeżeli jednak na ściółkę padnie iskra, to w odpowiednich (sprzyjających) okolicznościach skutkiem musi być właśnie pożar lasu, a nie coś innego. „Formalnym” uzasadnieniem jedno-wieloznaczności związku kauzalnego mogłoby być to, iż przyczyna bezpośrednio (czyściwa³⁰) stanowi warunek dostateczny zaistnienia określonego (tego właśnie) skutku, a zatem w określonych warunkach powoduje go nieuchronnie³¹.

²⁶ Tamże, s. 89-93

²⁷ W. Krajewski: *Szkie filozoficzne*. *Nasza w* 1963, s. 108-118.

²⁸ I nie chodzi tutaj bynajmniej o wiele przyczyn uzupełniających się (czyli stkowych) jakiegoś zjawiska (które mogłyby być traktowane łącznie jako jedna przyczyna), ale o przyczyny niezależne.

²⁹ M. Bunge: *O przyczynowości*..... s. 59.

³⁰ Są jeszcze warunki towarzyszące, przyczyny pośrednie, które stanowią warunki konieczne zajścia skutku i wraz z przyczyną bezpośrednio stanowi całkowitą przyczynę danego zdarzenia.

³¹ A. Schopenhauer w rozprawie *O wolności ludzkiej woli* (tłum. A. Stögbauer. Warszawa 1991) zwraca uwagę, że jeżeli wolność woli nie jest pustą, to istnieje w momencie zdarzenia (wybory, decyzje, intencje itd. itp.), dla których wystarczą same tylko warunki konieczne. W momencie bowiem, gdy do koniecznych dołączą się warunki dostateczne skutku (tak jest w sferze mentalnej) następuje z koniecznością i o wolności woli nie może być mowy.

Trzeba jednak powiedzieć, że nie wszyscy teoretycy akceptują ideę jednoznaczności związku kausalnego w sensie: każda przyczyna powoduje dokładnie jeden skutek. Leon Koj np. sugeruje, że istnieją takie działania, w których jedna i ta sama przyczyna powoduje wiele skutków³². Jako przykładem takiego stanu rzeczy wspomniany autor podaje uderzenie neutronu w jądro uranu, które skutkuje powstaniem bardzo wielu cząstek rozpadowych³³. W tym przypadku jest natomiast niejednoznaczność: przyczyna (uderzenie) nie ma na traktowania jako skutku. Skutkiem jest - jak należałoby chyba rzecz ująć - zdarzenie polegające właśnie na emisji wielu cząstek rozpadowych.

Z założenia przez mnie jednoznaczności związków kausalnych jest to - być może - inaczej w „indeterministycznej” (statystycznej) mechanice kwantowej, gdzie można by kwestionować sensowność stosowania pojęcia warunków dostatecznych (rozumianego tak, że tam, gdzie zachodzą warunki dostateczne jakiego zdarzenia, to zdarzenie to następuje nieuchronnie) w odniesieniu do mikroświata. Czy kwantowy charakter zmian nie wyklucza istnienia warunków dostatecznych w klasycznym (makroskopowym, czyli deterministycznym) sensie? Czy istnienie tych ostatnich nie zakłada ciągłości przepływu energii między układami fizycznymi? Przyjmijmy (upraszczając nieco), że warunkiem dostatecznym wieczenia arówki jest nacisnięcie klawisza włącznika. Ale sama ta czynność jest jednak procesem ciągłym i sama rozkłada się na szereg warunków koniecznych (przyłożenie palca, nacisnięcie z mniejszą, a stopniowo z coraz większą siłą itd.). Warunek dostateczny jest właśnie ciwiel trudny do uchwycenia granic tego ciągłego przepływu energii. Wydaje się, że tam, gdzie nie ma ciągłości nie może być mowy o warunkach dostatecznych w sensie klasycznym. Skoro istnieją, co zakładamy w mechanice kwantowej, „najmniejszy kwant działania”, to można się spodziewać, że energia ta może wywoływać (jednocześnie nie lub lepiej: z określonym prawdopodobieństwem) rozmaite zmiany układu (skutki), dla wywołania których potrzeba nie więcej energii niż niesie ze sobą elementarny kwant. W takim sensie elementarny kwant działania nie może być chyba uważany za przyczynę dostateczną (wywołując swój skutek nieuchronnie) żadnego z możliwych skutków (efektów pomiaru) z osobna. Jest to problem do dyskusji.

Wróćmy jednak do makroświata: ponieważ - jak przypuścić możemy - każda przyczyna (bezpośrednia, tj. będąca warunkiem dostatecznym skutku) powoduje swój skutek jednoznacznie i nieuchronnie, zaistnienie skutku

³² L. Koj, A. Modrzejewska: *Próby ujęcia podstaw ewentyzmu*, w: *Studia metafizyczne II*, red. A. B. Stępień, J. Wojtyśiak. Lublin 2002, s. 390-391. Dokładnie Koj pisze - zamiast o przyczynach i skutkach - o „agensach” i „ewentach”, ale ta różnica terminologiczna nie ma w tym wypadku w moim przekonaniu większego znaczenia.

³³ Tamże, s. 391.

mo na by potraktowa jako warunek konieczny uprzedniego zaistnienia przyczyny (przy przyczynowej interpretacji okresu warunkowego b dzie to zgodne z rozumieniem logicznym, w którym nast pnik okresu warunkowego mo e by rozumiany jako podaj cy warunek konieczny zaj cia poprzednika): gdyby nie pojawił si ten oto skutek, nie wyst piłaby ta a ta cało ciowa (obejmuj ca warunki konieczne i dostateczne) przyczyna. Nie znaczy to oczywi cie, e gdy pojawia si skutek, to wcze niej musiała wyst pi ta oto przyczyna dostateczna (warunek konieczny wyst pienia skutku mo e by bowiem dopełniany przez rozmaite warunki dostateczne - przyczyny bezpo rednie).

Nie s dz zatem, aby - jak ujmuje to Bunge - determinacja przyczynowa ró niła si od teleologicznej (ró ne rodki, jeden cel) czy statystycznej (ró - ne mikrostan y jeden makrostan) cech jedno-jednoznaczno ci. Je eli przez skutek rozumie „ostateczny” (ko cowy) stan układu, do którego prowadzi zadziałanie przyczyny, to stosunek przyczynowy mo e by jedno-wieloznaczny w okre lonym wy ej sensie³⁴.

Pewien problem pojawia si , gdy przez skutek rozumie nie tylko ko cowy stan układu, ale tak e szczególny sposób realizacji tego ostatniego. W tym przypadku wydaje si , e ró ne przyczyny b d miały zawsze ró ne skutki (zachowana zatem b dzie jedno-jednoznaczno relacji kauzalnej). Las zapalony od iskry b dzie płon ł inaczej ni w przypadku umy lnie podło onego ognia. Ponadto, w odmiennych warunkach towarzyszy cych ta sama przyczyna (cz ciowa, bezpo rednia) mo e mie ró ne skutki. Przy tych ostatnich zało eniach relacja kauzalna byłaby nie jedno-wieloznaczna, ale wielo-jednoznaczna (ta sama przyczyna, wiele mo liwych skutków; jeden skutek, dokładnie jedna przyczyna).

Pozostaj c jednak przy uznanej wy ej jedno-wieloznaczno ci zwi zku kauzalnego i próbuj c znale pewne jej odzwierciedlenie w dziedzinie stosunków temporalnych, mo na przyj hipotez , e asymetria relacji przyczynowej wyra a si w tym, e przeszło jednoznacznie okre la przyszło (tera niejszo): czas (bieg wiata) nie rozgał zia si (nierozgał ziono jako jedna z topologicznych własno ci czasu). Poniewa za przyszło (tera - niejszo) nie wpływa na przeszło , uznanie, e ten sam skutek mo e mie wiele przyczyn, nie grozi „rozgał zieniem” czasu jako sw konsekwencj ontologiczn . „Rozgał zienie” - jak samo odwrócenie czasu - jest chyba czym czysto teoretycznym, abstrakcyjnym. Asymetria przyczynowo ci przekłada si na stosunki temporalne tak e i w ten sposób, i przeszło nie mo e by zmieniona (banalna to prawda, ale, „co si stało, to si nie odstanie”).

³⁴ W tym wzgl dzie stosunek kauzalny przypomina funkcj matematyczn , która jest przyporządkowaniem jednoznacznym (istnieje dokładnie jedna warto funkcji przy danym argumentcie), ale nie jedno-jednoznacznym (funkcja mo e przybiera t sam warto od ró nych argumentów).

W stosunku do pewnego zdarzenia Z, które zaszło w minionym czasie t_1 trudno byłoby utrzymywać po upływie pewnego czasu, że nie zaszło ono w t_1 . Na poziomie epistemologicznym można na to ująć tak: prawda historyczna jest wieczna (choć oczywiście nie-odwieczna). Przyszło z kolei podlega naszemu wpływowi: możemy uniemożliwić przyszłe zdarzenia, zapobiec im. Jest to możliwe nawet wtedy, gdy stoimy na stanowisku determinizmu, zgodnie z którym przyczyny wywołują swoje skutki w sposób jednoznaczny. Determinizm nie musi być bowiem fatalizmem, tj. głoszący jednoznaczność zależności przyczyn i skutkiem, nie potrzebuje przyjmowania, że nic nie jest w stanie odmienić warunków przyczynujących w ten sposób, że nie pojawi się skutek, który zaszedłby, gdyby warunki te pozostały niezmienione. Determinizm może głosić tylko tyle: jeżeli rzeczy by się miały, jak obecnie, zajdzie to a to, ale nie powinien wykluczać, że coś może wpłynąć na stan obecny. Fatalizm jest stanowiskiem irracjonalnym i trudnym do utrzymania³⁵. Można powiedzieć, że zdarzenia przyszłe są „kontyngentne”³⁶. Jeżeli twierdzę, że jutro zajdzie A, to dziś twierdzenie to nie jest ani prawdziwe, ani fałszywe (chyba że warunkowo: jeżeli utrzymam się takie a takie warunki, to jutro zajdzie A), gdyż – ze względu na możliwość zmiany okoliczności przyczynujących – A może zajść albo nie zajść.

Wracając do własności nierozgałżonego, jak tradycyjnie przypisuje się czasowi, wydaje mi się, że harmonizuje ona dobrze z naturą warunkowania przyczynowego, które w zasadniczym sensie nie może być traktowane jako rozgałżone. M. Bunge pisze wprawdzie o rozgałżonym warunkowaniu przyczynowym, przez które rozumie alternatywnie wiele przyczyn (lub skutków)³⁷; sądzę jednak, że rozgałżone może być interpretowane jedynie potencjalistycznie, tj. jako możliwość spowodowania danego skutku przez różne przyczyny lub – co nie zgadza się już z moim rozumieniem wiązki kauzalnej – posiadania różnych skutków przez daną przyczynę (w tych samych warunkach towarzyszących). Tak więc owe „alternatywnie” wiele przyczyn (lub skutków) należy rozumieć w sensie alternatywy różniczej: zamiast tej przyczyny (skutku) mogłaby być inna (inny), ale nie jest tak, że obie (oba) występują faktycznie w rzeczywistości. Nie można mówić o realnych różniczych przyczynach (lub skutkach) danego zdarzenia. Można wprawdzie mówić o koniunkcyjnej wielości przyczyn (lub skutków), ale wtedy owe przyczyny (skutki) należy traktować jako czynniki i ujmować łącznie. Rozgałżenie wiązki przyczynowej byłoby ontologicznie „niebezpieczne”,

³⁵ Por.: M. Bunge, op. cit., s. 129-136.

³⁶ „Co jest kontyngentne wtedy i tylko wtedy, gdy nie jest konieczne i nie jest niemożliwe” (J. Łukasiewicz: *Sylogistyka Arystotelesa z punktu widzenia współczesnej logiki formalnej*, tłum. A. Chmielewski Warszawa 1988, s. 208).

³⁷ M. Bunge, op. cit., s. 158.

gdyby realna wielo *niezależnych* przyczyn powodowała jeden skutek, a jedna przyczyna sprawiała realnie wielo *niezależnych* skutków (nazwijmy to „silnym rozgałęzieniem przyczynowania”). Dopiero bowiem w tym wypadku zagro ona byłaby „liniowo” relacji przyczynowej, a w konsekwencji - czasu (jeśli za ontologiczny fundament czasu uznaje relację przyczynową). Idea „silnego rozgałęzienia” dopuszcza zatem więcej niż jedną z możliwych alternatywnych, a zatem - wielo *niezależnych* historii pewnego układu (obiektu). Jak słusznie zauważa Bunge uznanie możliwości wielu przyczyn lub skutków sprawia, że obraz tałucha przyczynowego przestaje być adekwatnym modelem stawiania się³⁸. Można by to ująć tak, że zmieniający się pod wpływem oddziaływania przyczynowego obiekt *O* byłby - ze względu na powodowanie w nim wielo *niezależnych* skutków - *O* i nie-*O* zarazem, miałyby różne historie. Przy czym chcemy podkreślić raz jeszcze, że postulując nierozgałęzioność zależności przyczynowych, nie chcemy przeczyć realnej wielokierunkowości oddziaływania przyczynowych. W pewnym bowiem sensie założenie liniowości procesów kausalnych jest mocną idealizacją (idealizacyjne założenie izolacji poszczególnych szeregów przyczynowych³⁹). Można przecież uznać, że wieceń Słońca np. powoduje różne „niezależne” od siebie skutki, jak zjawisko fotosyntezy i parowanie oceanów. Pisząc o nierozgałęzioności, chcemy jedynie zwrócić uwagę, że jedna i ta sama przyczyna nie może powodować w danym układzie wielu *wykluczających się* skutków, gdy wtedy mielibyśmy wiele historii tego układu (rozgałęzienie czasu). Ta sama przyczyna może natomiast powodować - jak widać to na przykładzie ze Słońcem - wielo *dopełniających się* skutków. Na te ostatnie zawsze można jednak spojrzeć z „szerszej” perspektywy i uznać je za skutki czystkowe: fotosynteza i parowanie oceanów jako skutki czystkowe oddziaływania przyczynowego Słońca na Ziemi.

5. Przyczynowość a inne formy determinacji Rozważania prowadzone w poprzednich punktach ujawniają, że przyczynowość traktowana jest tu, jeśli nie jako jedyna realna, to w każdym razie jako podstawowa forma determinacji. W literaturze ontologicznej sugeruje się jednak często, że przyczynowość jest tylko jedną z równorzędnych form determinacji w obrębie świata realnego. Wspominany Bunge - poza przyczynowym - wyróżnia także następujące rodzaje determinowania: ilościowe samodeterminowanie, oddziaływanie wzajemne, determinowanie mechaniczne, statystyczne, strukturalne, teleologiczne, dialektyczne⁴⁰. Mam w tym wypadku nadzieję, czy pewne z wymienionych tu form determinacji nie dadzą się po prostu sprowa-

³⁸ Tamże, s. 157.

³⁹ Tamże, s. 158-169.

⁴⁰ M. Bunge, tamże, s. 30-31.

dzi do determinacji przyczynowej, b d c szczególnymi jej przypadkami (np. mam tu na uwadze oddziaływanie wzajemne czy determinowanie mechaniczne). Co do pozostałych innych za form determinacji (jak np. determinowanie statystyczne czy teleologiczne) mo e zaj podejrzenie, e ich rozumienie zawiera wyra ne komponenty podmiotowe, epistemiczne, subiektywne. Spróbujmy przyjrze si zatem bli ej rozmaitym formom determinacji nieprzyczynowej pod wzgled m ich rzekomej zasadniczej odmienni ci do warunkowania przyczynowego. Ilo ciowe samodeterminowanie Bunge okre la jako „determinowanie nast pnika przez poprzednik”⁴¹, które ma miejsce w przypadku ci głego nast pstwa stanów, ró ni cych si od siebie pod wzgl dem ilo ciowym. Przykład: kolejne poło enia poruszaj cego si swobodnie ciała makroskopowego s determinowane jednoznacznie przez jego poło enie i pr dko w ka dej kolejnej chwili⁴². W tym wypadku nale ałoby - jak s - dz - zapyta o przyczyn kolejnego nast pstwa stanów, bo to wła nie jej odkrycie, a ci lej mówi c: odkrycie prawa według którego odbywa si dane nast pstwo, pozwala nam na prognoz b d postgnoz na podstawie wiedzy o poło eniu i pr dko ci ciała w danej chwili.

Samodeterminacja ilo ciowa ma, jak si zdaje, charakter epistemiczny (wtórny wobec ontycznego, przyczynowego): wiedza o stanie układu w danej chwili pozwala na okre lenie zachowania si układu w dowolnej innej chwili. Zreszt wtórno samodeterminacji ilo ciwej wobec determinacji przyczynowej sugeruje sam Bunge, pisz c: „W niektórych przypadkach (...) ilo ciowe samodeterminowanie jest rezultatem procesów, które daj si opisa w terminach innych typów determinowania, w szczególno ci w terminach warunkowania przyczynowego”⁴³. Trudno te zrozumie , dlaczego Bunge wyró nia oddziaływanie wzajemne jako odr bn kategori determinowania. Faktem jest, e cz sto krytykuje si jednokierunkowo (asymetri relacji przyczynowej), zwracaj c uwag , e kauzalizm pomija oddziaływania zwrotne⁴⁴. S dz jednak, e nie ma tu jakiej wi kszej niezgodno ci i kauzalizm daje si dobrze pogodzi z ide oddziaływania zwrotnego. Oddziaływanie zwrotne wydaje si by szczególnym przypadkiem przyczynowania. Przeciwdziałanie (reakcja) mo e mie miejsce tylko wtedy, gdy w pewnym interwale czasowym przyczyna i skutek istniej równocze nie. To jednak nie zawsze ma jednak miejsce. Poza tym o oddziaływaniu wzajemnym mówi si najcz ciej raczej w stosunku do układów fizycznych, a nie w odniesieniu do zdarze (wła ciwych przedmiotów pola relacji przyczynowej). Mo na powiedzie , e przyczyn zmian w układzie S_1 jest oddziaływa-

⁴¹ Tam e, s. 30.

⁴² Tam e.

⁴³ Tam e.

⁴⁴ Tam e, s. 185-186.

nie układu (pewnych jego elementów, ci lej: pewnych zachodzących w nim zdarzeń) S_2 . Zmiany w S_2 mogą być z kolei przyczynowane przez skutkiem i przyczyną zmiany (zdarzenia) w układach, a nie same te układy⁴⁵. Akcji jednego układu odpowiada reakcja drugiego. Dynamika newtonowska postuluje wprawdzie nie tylko przeciwdziałanie dla działania, ale ich ilości równoważność. Nie oznacza to jednak pełnej „identyczności” między przyczyną i skutkiem. Wręcz przeciwnie, trzecia zasada dynamiki mówi wyraźnie o równoważności i „równokierunkowych” siłach, które mają przeciwne zwroty. A skoro tak, to skutkiem reakcji nie może być akcja. Jeżeli pewne zdarzenie z_1 w układzie U_1 powoduje zdarzenie z_2 w jakimś innym układzie U_2 , to zdarzenie z_2 wywołuje (może wywołać) jakieś zdarzenie z_3 w układzie U_1 , trudno jednak uznać, że mogło ono (zdarzenie z_2) przyczynować z_1 w U_1 . Skutek nie powoduje swojej przyczyny; niewątpliwie powoduje jednak - na mocy trzeciej zasady dynamiki - pewne zmiany w oddziaływaniu na układzie. Tak więc w idei oddziaływania zwrotnego nie widac nic niezgodnego z założeniami kauzalizmu (w szczególności - z asymetrią relacji przyczynowej), co więcej, trudno jest chyba pojąć oddziaływanie wzajemne inaczej niż jako (niesymetryczną) relację przyczynową.

Można by jeszcze zapytać, jak to jest ze szczególnym rodzajem oddziaływania wzajemnego - ze sprzężeniem zwrotnym. Bunge podaje w tym wypadku przykład tzw. regulatora Watta: zbyt szybki obrót wału maszyny parowej powoduje przesunięcie kuli zamykającej zawór i zmniejszenie prędkości obrotów; kiedy zaś wał obraca się zbyt wolno, kule otwierają zawór, powodując wzrost prędkości obrotów⁴⁶. Powstaje przypuszczenie, że skutek powoduje swoją przyczynę: szybki obrót powoduje zmniejszenie obrotu, a to z kolei przyczynuje szybki obrót. Mimo jednak pozorów asymetrii trzeba widzieć, że układ fizyczny nie jest w tym wypadku izolowany. Ruch kulek i zmiany prędkości obrotu powodowane są przez dopływ określonej porcji energii z zewnątrz. Z takiej zaś perspektywy trudno obstawać dalej przy symetrii relacji przyczynowej. Sam zresztą Bunge przyznaje: „sprzężenie zwrotne daje się rozłożyć na zbiór asymetrycznych więzi przyczynowych”⁴⁷.

Nie biał tu omawiać wszystkich wymienionych przez Bunge form determinacji pod kątem ich wtórności (sprowadzalności) do determinacji przyczynowej. Podejrzewam jednak, że do podobnych wniosków jak powyższe, doprowadziłyby mnie analiza determinacji statystycznej czy teleologicz-

⁴⁵ L. Koj i A. Modrzejewska ujmują zmianę jako działanie, które jest relacją trójargumentową między zdarzeniami: jedno zdarzenie oddziałuje na drugie zdarzenie dając w rezultacie jakieś trzecie zdarzenie (L. Koj, A. Modrzejewska: *Próbné ujęcie podstaw ewentyzmu*, w: *Studia metafizyczne II. Kategorie filozoficzne. Ismienienie i sęd*, red. A. B. Stępień, J. Wojtyśiak. Lublin 2002, s. 379-380).

⁴⁶ M. Bunge, tamże, s. 192-193

⁴⁷ Tamże, s. 194.

nej. Przy czym w przypadku tych ostatnich trzeba widzieć wyraźny komponent subiektywny (podmiotowy). Powiem najkrócej, chociaż wiem, że uzasadnienie tych tez wymagałoby bardzo wnikliwej analizy⁴⁸: wyjaśnienie statystyczne (a tym samym założenie, że istnieje specyficzny statystyczny typ determinacji) jest efektem trudno ci w rozpoznaniu faktycznych czynników przyczynowych mających wpływ na przebieg pewnych zjawisk; jeżeli chodzi o determinację teleologiczną, to sądzę najogólniej biorąc, że ona jest wyjątkowo rozpatrywana jako efekt antropomorfizacji naszego obrazu świata⁴⁹.

Na wyróżnienie, ontologicznie pierwszorzędnych funkcji związku przyczynowego można wskazywać także od strony nomologicznej. Prawa naukowe odzwierciedlają obiektywne prawidłowości świata. Tradycyjnemu natomiast poglądom przeciwstawia się poglądy, zgodnie z którymi istnieją także nieprzyczynowe prawa nauki⁵⁰. Trudno się z tym nie zgodzić, biorąc pod uwagę takie prawa, jak: taksonomiczne, morfologiczne, zmian skorelowanych, statystyczne czy zakazy kwantowe. Wydaje się jednak, że prawa te mają w nauce charakter wtórny. Chociaż bowiem nie wszystkie prawa są przyczynowe, to jednak te ostatnie zdają się mieć największą „moc wyjaśniczą”. Sądzę, że „ostatecznym” celem wyjaśniania naukowego jest odpowiedź na pytanie „dlaczego?”, zawierająca podanie przyczynowego badanego zjawiska. Należy się zgodzić z Bunge, że pierwsze prawo Keplera („planety poruszają się po torach eliptycznych”) nie jest prawem przyczynowym⁵¹. Tyle tylko, że niewiele (lub nic zgoła) ono nie wyjaśnia. Co więcej, samo to prawo domaga się wyjaśnienia, co skutecznie czyni przyczynowa w swej istocie teoria Newtona. Wydaje się zatem, że chociaż istnieją nieprzyczynowe komponenty wiedzy naukowej, to są one w dużej mierze fenomenalistyczne. Prawidłowość przyrody może oczywiście być ujęta nieprzyczynowo, ale jej wyjaśnienie powinno chyba być przyczynowe. Podsumowując ten wątek rozważań: przy ontologicznej analizie pojęcia czasu pomijam inne niż kauzalną formę determinacji, gdy wydamy sobie sprawę, że wtórne i przeto niezdolne do ugruntowania idei czasu - w tym chociażby w sensie, że zmienność, dynamika rzeczywistości wiążą się, jak przypuszczam, ostatecznie z oddziaływaniem przyczynowym.

6. Przyczynowo a ontyczne *novum* (idea „czasu twórczego”). Ponieważ zmienność jest ontologicznym fundamentem pojęcia czasu, zatrzymaj-

⁴⁸ Uwzględniając przede wszystkim zjawiska zachodzące w skali mikro.

⁴⁹ W takim sensie, że działanie celowe można interpretować jako nierozdzielnie związane ze spełnianiem pewnych aktów intencjonalnych (przedstawienia, pragnienia, oczekiwania). Sam fakt, że człowiek dąży do realizacji pewnych celów można próbować tłumaczyć oddziaływaniem przyczynowym na poziomie neurofizjologicznym, a ten ostatni - oddziaływaniem przyczynowym na poziomie genetycznym.

⁵⁰ Bunge, tamże, s. 312-321.

⁵¹ Tamże, s. 318.

my si przy jej zwi zku z przyczynowo ci . Wszelkie dzianie si polega na działaniu jednego zdarzenia na drugie, co skutkuje jakim zdarzeniem trzecim. Mario Bunge pisze wprost: „Determinizm przyczynowy jest bez wtpienia teori zmian”⁵². Ten sam autor poddaje jednak w wtpliwo mo liwo wytlumaczenia na gruncie kauzalizmu powstawania tego, co nowe w sensie jako ciowym, twierdz c, e kauzalizm zdolny jest jedynie do wytlumaczenia novum ilo ciowego. Zakładaj c, e przyczynowo jest jednym z ontycznych fundamentów idei czasu, byłaby to sytuacja do problematyczna, gdy odró nienie przeszło ci, tera niejszo ci i przyszło ci⁵³ - o ile ma sens obiektywny - zdaje si zakłada pojawianie si „w czasie” novum jako ciowego. Powszechna jest przecie idea historii jako liniowego albo spiralnego ci gu nast puj cych po sobie zmian jako ciowych⁵⁴.

Odpowiedzialnym za brak autentycznego rozwoju (pojawiania si czego nowego) w kauzalizmie miałby by „zewn trzny” charakter oddziaływania przyczynowego. Przy czym Bunge ł czy w tym wypadku kauzalizm z arystotelesowsko-scholastycznym typem ontologii, w której substancja i atrybuty mog istnie niezale nie od siebie. Ta pierwsza jest bezjako ciowym *ens*, te drugie za - plato skimi ideami. Własno ci nadawane s biernej substancji z zewn trz. Stosunki substancje-atrybuty s w kauzalizmie przypadkowe: nie wywodz si ani z natur substancji, ani z natur atrybutów⁵⁵. Wydaje mi si , e nawet tak „archaiczna” ontologia (bezjako ciowe substancje i odwieczne atrybuty-idee) nie wyklucza mo liwo ci pojawienia si novum w zmienno ci rzeczywisto ci. Substancja nabywa przecie pewnych cech wskutek oddziaływania z innymi substancjami, a te nowe cechy (przy czym mogłaby by to nawet tylko zmiana ilo ciowa) w poł czeniu z własno ciami wcze niej posiadanyimi przez substancj mog przecie przynie jakie zmiany jako ciowe. Słowem, nawet odwieczne istnienie wszystkich substancji i atrybutów nie wyklucza nowych poł cze , które jeszcze nie miały

⁵² Tam e, s. 246.

⁵³ Oczywi cie istnienia „strzałki” czasu nie nale y uto samia z tym rozró nieniem. Problem „strzałki” czasu dotyczy bezpo rednio relacji *wcze niejszy (pó niejszy) od* w zbiorze zdarze , a wi c serii zdarze , któr J. M. E. McTaggart okre lił mianem serii *B* (patrz np.: M. Hempolki: *Filozofia współczesna. Wprowadzenie do zagadnie i kierunków*. Warszawa 1989, s. 172-173). „Strzałka” czasu istnieje (upływ czasu jest jednokierunkowy), je li porz dek nast pstwa czasowego nie daje si odwróci (relacja *wcze niejszy/pó niejszy od* jest asymetryczna w zbiorze wszystkich zdarze). Je li wzi pod uwag rozró nienie na przeszło , tera niejszo i przyszło , to uznanie „strzałki” jest równoznaczne ze stwierdzeniem, e „czas płynie” (zmiany dokonuj si) zawsze od przeszło ci poprzez tera niejszo ku przyszło ci.

⁵⁴ Rozmaite koncepcje „ko ca historii” (w sensie braku „jako ciowych skoków”) s raczej mało wiarygodne i wiadczy chyba o braku wyobra ni ich autorów.

⁵⁵ Tam e, s. 247.

⁵⁶

miejsca⁵⁷. Mo na przyj np. zało enia atomistów staro ytnych: atomy s niepodzielne, niezmiennie i wszystkie istniej odwiecznie, dopuszczaj c razem coraz to nowe jako ciowo konfiguracje atomów. My l jest tu taka: system (pewna ustrukturyzowana cało) to co jako ciowo odmiennego od jego elementów. Kontynuuj c ten w tek, chciałbym zapyta , czy powstanie w ewolucji wiata ycia, a potem wiadomo ci nie odbyło si za spraw oddziaływa kauzalnych? Wydaje si , e powstawanie nowych zwi zków chemicznych, a w szczególno ci zwi zków organicznych (np. białek) jest rezultatem oddziaływa kauzalnych. Wiadomo, e powstawanie niektórych zwi zków chemicznych polega na zwi kszaniu liczby atomów rozmaitych pierwiastków wyst puj cych w danym zwi zku (homologiczne szeregi zwi zków w gla). Czy oddziaływania prowadz ce do tego powi kszania nie dadz si zinterpretowa przez pryzmat kauzalizmu? Ogólnie mo na powiedzie , e zwi zki chemiczne tworz si dzi ki współlnianiu elektronów, które odbywa si poprzez wi zania chemiczne (np. kowalencyjne lub jonowe). Własno ci atomów, która umo liwia te wi zania jest tzw. elektroujemno , czyli zdolno do przyci gania elektronów. Mo na zatem powiedzie , e nowe zwi zki chemiczne powstaj w skutek oddziaływania przyci gaj cego. W ród biochemików powszechnie akceptowany jest pogl d o mo liwo ci pierwotnie abiogennego powstania substancji organicznych⁵⁸. "Zwi zki te - pisze A. I. Oparin - mogły powsta w rezultacie reakcji fotochemicznych z udziałem wolnych rodników"⁵⁹. Reakcje fotochemiczne (np. fotosynteza) zachodz dzi ki oddziaływaniu wiata, a zatem mog by uj te jako efekt determinacji przyczynowej. Oparin konstatuje tak e, e ju w prymitywnych warunkach syntezy termicznej powstaj wielocieczkowe polipeptydy o strukturze zdolnej do pełnienia wanych biochemicznych funkcji, jak np. aktywno katalityczna⁶⁰. Za przyczyn mo na w tym wypadku uwa a oddziaływania cieplne.

Dalej: je li zgodzimy si z ogóln тез : „ ycie jest to forma istnienia ciał białkowych, której istotnym momentem jest *nieustanna wymiana materii* Z otaczaj c je przyrod zewn trzn ”⁶¹. to mo na rozumowa tak: skoro

⁵⁷ Chyba, e z góry zało ymy, e „od razu” istniej wszystkie mo liwe poł czenia atrybutów w substancjach, co jest, jak s dz , zało eniem zbyt radykalnym, nie maj cym oparcia w faktach.

⁵⁸ Mówi si tak e o abiotycznym charakterze procesów wtórnej syntezy zwi zków organicznych, czyli ponownym przekształceniu si produktów biogennych w zwi zki organiczne (A. I. Oparin - *problem powstania ycia*, w: *Ontologia. Antologia tekstów filozoficznych*, red. M. Hempolski. Wrocław, Warszawa, Kraków, s. 436).

⁵⁹ Tam e, s. 436. Wolne rodniki to atomy lub grupy atomów, maj ce niesparowany elektron; s one bardzo aktywne chemicznie.

⁶⁰ Tam e, s. 439.

⁶¹ F. Engels: *Anty-Dühring*, w: K. Marks, F. Engels: *Dziela*, t. 20, Warszawa 1972, s. 633. Wymiana materii zachodzi tak e mi dzy ciałami nieorganicznymi, ale - zdaniem Engelsa - prowadzi ona do ich zniszczenia, podczas gdy dla ciał organicznych jest koniecznym warunkiem ich istnienia (tam e).

oddziaływania zewnętrzne (dajcie się sprowadzić, jak się dzieje, do fizycznych oddziaływań przyczynowych) warunkują utrzymanie życia, to pewnie są także determinantami zarówno pierwotnej, jak i wtórnej syntezy związków organicznych, a dalej - organizmów. Wydaje się zatem, że witalizm, utrzymujący, iż w istotach żywych zachodzą procesy nie podlegające prawom fizyki i chemii, nie mają racji. Oczywiście nie miał tego racji XVII i XVIII-wieczny mechanicyzm. Najogólniej zaś mówi się: życie nie tyle ma na zdefiniowaną substancjalistycznie czy atrybutywiście, co raczej funkcjonalnie: ma na starą się określić, co to znaczy życie. W określeniach takich wskazuje się zwykle na to, że organizmy mają tendencję do wzrostu i różnicowania się, przemieniają materię, wiążą i uwalniają energię, reagują na bodźce itd.⁶² Czy nie dzieje się to właśnie za spraw przyczyn zewnętrznych? Dodajmy jeszcze, że samo stanowisko emergentyzmu w aspekcie życia czy wiadomo ci (występowanie nowych cech w całości w stosunku do części) da się ująć kauzalnie: w zdarzeniu (stanie), będącym efektem oddziaływania jednego zdarzenia na inne pojawia się *novum*.

Ponadto w kontekście przytoczonego wyżej stwierdzenia, że kauzalizm zdolny jest co najwyżej wyjaśnić zmiany ilościowe, warto by - być może - zastanowić się nad dialektycznym ideałem ontologicznym: ideałem przechodzenia zmian ilościowych w jakościowe⁶³. Jeżeli rzeczywiście nagromadzenie zmian ilościowych prowadzi niekiedy do jakościowego „skoku”, to przynajmniej w odniesieniu do przyczynowego powodowania zmian ilościowych, trzeba by chyba uznać, że mogą one sprawiać także jakościowe *novum*.

Człowiek głosi się też, że pojawianie się czegoś nowego jest nie do pogodzenia z determinizmem⁶⁴. Przy czym przez determinizm rozumie się założenie o istnieniu stałych i jednoznacznych związków między przedmiotami (rzeczami, stanami, zdarzeniami, własnościami itd.). Istnienie takich związków powoduje, iż wszystko, co ma się zdarzyć, „z góry” jest określone; wszystkie przyszłe zdarzenia są „wpisane” w obecny stan świata. Na poziomie epistemologicznym oznacza to zasadniczo przewidywalność przyszłych zdarzeń. Chociaż sama idea oddziaływania przyczynowego nie zawiera w sobie momentu determinizmu (warunkowanie przyczynowe może być przecięte jako - w pewnych granicach - niestałe i niejednoznaczne), to tzw. zasada przyczynowości („Zawsze (i tylko), jeżeli zachodzi C, zachodzi E, wywołane przez C”⁶⁵) jest zasadą deterministyczną w powyższym sensie. Skąd, że nawet jeżeli związki przyczynowe potraktujemy w sposób deterministyczny, tj. jako stałe i jednoznaczne przyczynowanie jednych zdarzeń

⁶² *Ontologia. Antologia...*, s. 428.

⁶³ Tamże, s. 132-143.

⁶⁴ K. D. Denbigh, op. cit., s. 152.

⁶⁵ M. Bunge, tamże, s. 66.

przez inne, to b dzie my mogli mówi o pojawianiu si nowego w ewolucji wiata. Rozwój rzeczywiŝto ci mo na by bowiem potraktowa w tym przypadku jako aktualizacj tego, co potencjalne. Czy aktualizacja taka nie jest pojawieniem si *novum*? Załó my, e ju w pocz tkowych fazach ewolucji materii nieorganicznej konieczne było, e w przyszło ci pojawi si ycie (ycie jako nieuchronny skutek ewolucji materii nieorganicznej). Materii o ywionej nie było jednak przez długi czas, a w pewnym momencie ewolucji wiata ycie pojawiło si jako *novum* wła nie⁶⁶. Mo na zatem przyj , e brak konieczno ci nie jest istotnym warunkiem pojawienia si nowego.

W zwi zku z zagadnieniem „twórczo ci” przyrody (pojawiania si w ewolucji wiata stanów jako ciowo nowych), rozpatrywanym przez pryzmat załó e deterministycznych, dochodzi cz sto do pomieszenia poziomu ontycznego z epistemicznym. Otó - jak ju wskazywałem - zasada determinizmu poci ga za sob zasadnicz przewidywalno przyszłych stanów wiata. W zwi zku z tym ł czy si niekiedy tez o mo liwo ci pojawienia si *novum* z nieprzewidywalnoŝci „biegu” zdarze w wicie⁶⁷. My ł jednak, e powinno si unika tego typu psychologizmu (subiektywizmu, relatywizmu). Je li potrafi co przewidzie , to pojawienie si tego w rzeczywiŝto ci nie b dzie dla mnie nowo ci (nie b dzie zaskoczeniem) obiektywnie jednak bior c b dzie my mieli do czynienia z nowo ci . Poza tym nieprzewidywalno mo e by skutkiem niedokładnego rozpoznania prawidłowo ci czy warunków pocz tkowych, a zatem nie mo e by uj ta jako warunek dostateczny mo liwo ci pojawienia si nowo ci. Z tego, co powiedziałem wy ej, wynika, e nie jest ona te warunkiem koniecznym.

Rozwa ania powy sze pokazuj - jak s dz - e przyczynowo wcale nie wyklucza nowego⁶⁸. To ostatnie wykluczone jest dopiero na gruncie skrajnej wersji kauzalizmu, która głósi, e „*Nie ma niczego w skutku, czego nie byłoby uprzednio w przyczynie*”⁶⁹. Zasada ta w swej „rozs dniejszej” wersji (tj. nie zakładaj cej równo ci przyczyny i skutku, lecz to, e skutek zawiera mniej ni przyczyna) zakłada preegzystencj skutków w swych przyczynach. Tak-

⁶⁶ Przy czym mogłaby tu powsta w tpliwo , czy przyczynowanie powstania materii organicznej przez wcze niejsze, nieorganiczne fazy ewolucji wiata mo e by w ogóle poj te w deterministyczny sposób, tj jako stałe i jednoznaczne. Przecie - jak mo na by utrzymywa - powstanie ycia, je li ma by istotn nowo ci , musi by zdarzeniem jednorazowym; stało i jednoznaczno wi e si z powtarzalno ci . Na ten dylemat mo na odpowiedzie tak: z powtarzalno ci wi e si raczej rozpoznanie stało ci i jednoznaczno ci (poziom epistemiczny). Determinizm za w odniesieniu do zjawisk jednorazowych mo na by rozumie w sposób warunkowy: gdyby kiedykolwiek znów pojawiły si takie a takie warunki (taki a taki stan materii nieorganicznej), to odpowiednie zjawisko (ycie) zaistniałoby nieuchronnie.

⁶⁷ K. G. Denbigh, op. cit., s. 153.

⁶⁸ I o tyle, o ile poj cie czasu opiera si na związku przyczynowym, nic nie stoi na przeszkodzie, by mówi o czasie „twórczym”, o „otwarto ci” historii.

⁶⁹ M. Bunge, tam e, s. 253.

e jednak i w tym wydaniu koncepcja ta nie jest do przyjęcia. Można co najwyżej uznać metaforycznie, że skutek zawarty jest łącznie w substancji (stanie, zdarzeniu) oddziałującej i w substancji podlegającej działaniu, ale bez działania po prostu go nie ma. Jeżeli zatem *A* po raz pierwszy w historii wszechświata oddziałuje na *B*, to powstaje coś nowego. Można to przyjąć, ponieważ powiązanie przyczynowe obowiązuje w stosunku do odpowiednich prawidłowości (związek przyczynowy jest związkiem określonym przez prawo) - nie mogą one prowadzić do wyłaniania się nowych praw, a jedynie nowych własności, zjawisk⁷⁰. Ale to samo można powiedzieć o innych typach determinacji. Można by przypuszczać, że skoro za pojawianie się nowego nie może odpowiadać zewnętrzna determinacja przyczynowa, to *novum* musi się brać z jakiegoś typu determinacji wewnętrznej. Wydaje się jednak, że przemiany wewnętrzne powstają wskutek przyczynowego oddziaływania zewnętrznego lub - przyczynowych oddziaływań między elementami układu. Tak więc przemiany wewnętrzne nie powinny być przeciwstawiane przemianom związanym z oddziaływaniami przyczynowymi.

Podsumowując ten wątek: nie ma raczej powodu, by utrzymywać, że upływ czasu pojmego jako zmienność określona przez relacje przyczynowe nie przynosi nowości. Pojmego czasu ufundowane na relacji przyczynowej może być ideą czasu twórczego. Dlatego też w odniesieniu do zmienności (czasowości) opartej na oddziaływaniach przyczynowych można powtórzyć za Bergsonem: „Czas jest tworzeniem albo nie jest niczym zupełnie”⁷¹.

⁷⁰ Tamże, s. 264.

⁷¹ H. Bergson: *Ewolucja twórcza*, tłum. F. Znaniecki. Warszawa 1957, s. 297.