

# Henryk Nowik

---

## Biologiczne pojęcie przyczynowości, cz. I

---

Studia Philosophiae Christianae 15/1, 99-116

---

1979

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](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

HENRYK NOWIK

## BIOLOGICZNE POJĘCIE PRZYCZYNOWOŚCI

### Część I

1. Wprowadzenie. 2. Analiza pojęcia przyczyny i skutku. 3. Sformułowanie biologicznego pojęcia przyczyny i skutku.

#### 1. WPROWADZENIE

Współczesny rozwój wiedzy o biosferze warunkuje wzrost zainteresowań metabiologicznych. Do nich należy zagadnienie przyczynowości. Próby krytycznej oceny tego zagadnienia zostały podjęte: 1) w obrębie filozoficznych teorii biokosmosu<sup>1</sup>, 2) na płaszczyźnie teorii biologii.

W przypadku ostatniego kierunku badań, do którego należą te rozważania, zwraca się przede wszystkim uwagę na: a) zagadnienie różnych operacji przyczynowego poznania<sup>2</sup>, b) kon-

---

<sup>1</sup> H. André, *Urbild und Ursache in der Biologie*, München 1931; *Problema pricinnosti w sowremiennoj biologii*, (praca zbiorowa pod red. W. M. Kaganowa) Moskwa 1961; G. J. Caregorodcew, *Materializm dialektyczny a medycyna*, tłum. M. Hanecki, Warszawa 1966, 126—144; H. Driesch, *Le Vitalisme*, Scientia, 7(1924) 13—22; Ks. S. Adamczyk, *Metafizyka naturalnego powstawania rzeczy według św. Tomasza z Akwinu*, Roczniki Filozoficzne, 11(1963) 3, 5—13.

<sup>2</sup> R. S. Lillie, *Biological Causation*, Philosophy of Science, 7(1940) 314—336; A. J. Conde, *El principio de causalidad en las ciencias y medicas*, Zaragoza 1950; J. S. Wilkie, *Causation and Explanation in Theoretical Biology*, Brit. J. for Philos. of Science, 1(1950—1951) 273—290; W. Dawydowski, *Zagadnienie przyczynowości w medycynie*, tłum. W. Zawadzki, Warszawa 1965; Fr. Górski, *Fizjologia roślin*, t. I, Warszawa 1962, 22—26.

Dla lepszego uwypuklenia intuicyjnej treści biologicznego pojęcia przyczynowości można wyróżnić szereg zasadniczych jego form ze względu na różnorodne konteksty, w jakich ono występuje. Konteksty te są opisami różnych operacji poznawczych, zwłaszcza operacji wyjaśniania, przewidywania oraz sprawdzania. W związku z tym otrzymujemy koncepcję przyczynowości o charakterze wyjaśniającym, prognostycznym oraz weryfikacyjnym.

frontacji z zagadnieniem wyjaśniania teleologicznego<sup>3</sup>, c) podkreśla się fakt metodycznych trudności w ustalaniu przyczynowych zależności ze względu na złożoną strukturę zjawisk biologicznych<sup>4</sup>.

Autorzy prac poświęconych tym zagadnieniom posługują się na ogół pojęciem przyczynowości w ujęciu J. S. Milla, według którego przebieg zjawisk charakteryzuje się porządkiem następstwa. *Niezmienny poprzednik nazywamy przyczyną; niezmienny następnik skutkiem*<sup>5</sup> (...). *To niezmiennie następstwo — pisze Mill — (...) zachodzi (...) pomiędzy następnikiem a sumą wielu poprzedników, przy czym zbieg tych poprzedników jest nieodzowny do tego, żeby powstał ten następnik*<sup>6</sup>.

Wyodrębnioną tu cechę „powstawania”, w przypadku związku przyczynowego, przyjmuje w swojej definicji omawianego pojęcia Wł. Biegański, gdy utrzymuje, że... *przyczyną nazywamy całą część zdarzenia, po której urzeczywistnieniu powstaje druga jego część*<sup>7</sup>. Cechę zaś nieodzowności (konieczności), o której mówi Mill, mocno podkreśla L. N. Karlik, gdy wskazuje, że... *przyczyna pozostaje w koniecznym związku z danym zjawiskiem, wywołując tę czy inną jakość reakcji organizmu, ...*<sup>8</sup> Ową cechę konieczności związku przyczynowego

<sup>3</sup> N. Hartmann, *Teleologisches Denken*, Berlin 1951, 3, 82—83; 92; M. Hartmann, *Allgemeine Biologie*, Stuttgart 1953, 14—15, 35, 882—883; L. Bounour, *Determinisme et finalité. Double lois de la vie*, Paris 1957; E. Nagel, *Struktura nauki*, tłum. J. Giedymin, B. Rasalski, H. Eilstein, Warszawa 1970, 344—383; M. Matschinski, *Les Phénomènes succesifs, causalite et téléologie*, Revue de Synthèse, 81(1960) 289—297; Z. Kochański, *Problem celowości we współczesnej biologii*, Warszawa 1966, 130—162; H. Selye, *Stress życia*, tłum. J. W. Guzek i R. Rembiesa, Warszawa 1960, 316—321.

<sup>4</sup> P. Malpas, *Some Aspects of biological Causality*, Journal of obstetrics and gynaecology of the British Empire, 60(1953) 384—387; M. Hartmann, *Die Kausalität in Physik und Biologie*, w: *Gesammelte Vorträge und Aufsätze*, Band. II, Stuttgart 1953, 144—156; E. Mayr, *Cause and Effect in Biology*, Science, 134(1961) 1506; B. Glass, *The Relation of the Physical Sciences to Biology — Indeterminacy and Causality*, w: *Philosophy of Science, The Delaware Seminar*, vol I, New York, London 1961—1962, 223—257; B. Gawęcki, *Zagadnienie przyczynowości w fizyce*, Warszawa 1969, 78—79; M. Hartmann, *Einführung in die allgemeine Biologie und ihre philosophischen Grund- und Grenzfragen*, Berlin 1956, 89—103.

<sup>5</sup> J. S. Mill, *System logiki*, t. I, tłum. Cz. Znamierowski, Warszawa 1962, 507.

<sup>6</sup> Ibidem, 507.

<sup>7</sup> W. Biegański, *Pojęcie przyczynowości w biologii*, odbliska z *Krytyki Lekarskiej*, 1906, 37.

<sup>8</sup> L. N. Karlik, *Patologičeskaja fizjologija*, cyt. wg: Caregorodcew,

ks. K. Klósak określa w ten sposób: jeżeli nie ma zjawiska A, nie ma również zjawiska B lub któregoś spośród zjawisk B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, ...<sup>9</sup>. Tak określona cecha konieczności wchodzi w zakres treści pojęcia przyczyny. Według tego autora przyczyną jest — gdy uwzględnimy w niej cechy, jakie ona zdaje się posiadać w obrębie przyrody nieożywionej i ożywionej — zjawisko A lub pewien zespół zjawisk A, które to zjawisko A względnie ów zespół zjawisk A jest stale warunkiem nie tylko wystarczającym, ale również koniecznym wystąpienia jednego, ściśle określonego zjawiska B lub grupy ściśle określonych zjawisk B — przy czym pojawienie się zjawiska B albo grupy zjawisk B nie sprowadza za sobą pojawienia się zjawiska A czy zespołu zjawisk A<sup>10</sup>.

Inni autorzy, tacy jak np. R. S. Lilli<sup>11</sup>, W. Dawydowski<sup>12</sup>, W. M. Kaganow<sup>13</sup>, G. I. Caregorodcew<sup>14</sup>, M. Hartmann<sup>15</sup>, F. Martius<sup>16</sup>, N. Hartmann<sup>17</sup> posługują się pojęciem stosunku przyczynowego w sensie spowodowania (działania). Ostatni z wymienionych pisze wręcz: *Nie ma (...) zdarzenia, które by bliżej lub dalej nie zostało spowodowane wcześniejszym (...) zdarzeniem.*

Pojęcie powodowania, działania H. Bergson<sup>18</sup> rozumie jako: a) impuls, b) wyzwalenie, c) rozwijanie. Wł. Krajewski<sup>19</sup> natomiast przez pojęcie działania rozumie: a) przekazywanie energii, b) przekazywanie informacji, c) interakcję, d) napięcie — różnicę potencjałów i strumień wyrównawczy.

Niektórzy teoretycy biologii rozumieją pojęcie następstwa jako dynamiczny porządek: *Właściwie pojęcie przyczynowo-*

*Materializm dialektyczny a medycyna*, tłum. M. Hanecki, Warszawa 1966, 129.

<sup>9</sup> *Próba rozwiązania problemu pochodzenia duszy ludzkiej*, Znak, 87 (1961), 1193.

<sup>10</sup> *Przyrodnicze i filozoficzne sformułowanie zagadnienia pochodzenia duszy ludzkiej*, w: *Z zagadnień filozofii przyrodznawstwa i filozofii przyrody*, t. I, Warszawa 1976, 207.

<sup>11</sup> Op. cit., 333n.

<sup>12</sup> Op. cit., 15.

<sup>13</sup> Op. cit., 15.

<sup>14</sup> Op. cit., 127.

<sup>15</sup> *Die philosophischen Grundlagen der Naturwissenschaften*. Stuttgart 1959, 110.

<sup>16</sup> *Das Kausalproblem in der Medizin*, Berlin—Wien 1914.

<sup>17</sup> Op. cit., 191.

<sup>18</sup> *Ewolucja twórcza*, Warszawa 1957, 74—75.

<sup>19</sup> *Związek przyczynowy*, Warszawa 1967, 116—172.

ści — utrzymuje P. Häberlin<sup>20</sup> (...) *jest to uznanie porządku w świecie stającym się, porządku we wszystkich przemianach.*

Jeżeli ten porządek występuje w hierarchicznych układach, to — zdaniem R. Ruyera<sup>21</sup> — przyczynowość ma charakter wstępujący i zstępujący, czego przykładem są aferentne i eferentne drogi ośrodkowego układu nerwowego u ssaków. Ta koncepcja przyczynowości uwzględnia całościowy aspekt biotycznych zjawisk. Dawydowski, podkreślając tę myśl pisze: *przyczyną choroby zakaźnej nie jest samo przeniknięcie bakterii chorobotwórczej do organizmu, lecz cała patogeniczna sytuacja, obejmująca zarówno czynniki zewnętrzne, jak i wewnętrzne...*<sup>22</sup>

Czynniki zewnętrzne i wewnętrzne tworzą dynamiczną równowagę układu z jego otoczeniem. *Znaczy to — pisze I. T. Bżaława<sup>23</sup> — że organizm w każdym określonym momencie jest nośnikiem potrzeb dotyczących jakiejś substancji, co w sposób nierozzerwalny wiąże go ze środowiskiem. To swoiste nastawienie biotycznego układu na dany czynnik środowiska omawia H. Selye<sup>24</sup>. Według niego przedmiot naszych badań (powiększenie nadnerczy) może podlegać zmianom pod wpływem czynników (...). Odkrywamy, że przyczyną jest B (jakieś działanie przysadki) ... Następnie, dowiadujemy się, że nie całe B, ale tylko B<sub>1</sub> jest przyczyną zmiany (...nie cała przysadka, ale tylko jeden z jej hormonów — ACTH) ... B nie zawsze działa na A — działa tylko, jeśli osiągnie A<sub>2</sub>... (kora nadnerczy). Przedstawiona tu cecha swoistości następstwa skutku po przyczynie występuje tylko pomiędzy B<sub>1</sub> a A<sub>2</sub>.*

Oto niektóre określenia treści pojęcia przyczynowości, które są najbardziej obiegowe w biologicznej literaturze.

Na podstawie tych wypowiedzi staje się widoczny fakt, że w przypadku biologicznego pojęcia przyczynowości występuje zawiły zespół zagadnień, który w ciągu historii biologii narastał szybciej, niż postępowała jego analiza.

Stąd zachodzi potrzeba odrębnego opracowania biologicznego pojęcia przyczynowości, które pod względem treści zawiera w sobie pojęcie przyczyny, skutku i związku przyczynowego.

<sup>20</sup> Op. cit., 217.

<sup>21</sup> *Causalité ascendante et causalité descendante dans les sciences biologiques*, Revue Philosophique, 25—26(1939) 190—224.

<sup>22</sup> Zob. W. Krajewski, op. cit., 113.

<sup>23</sup> *Nastawienie — podstawa regulacji psychicznej*, tłum. K. Obuchowski, Warszawa 1970, 30.

<sup>24</sup> Op. cit., 317.

## 2. ANALIZA POJĘCIA PRZYCZYNY I SKUTKU

Gdy przystępujemy do analizy treści pojęcia przyczyny (P) i skutku (S), wyłania się przede wszystkim zagadnienie, do jakiej kategorii semantycznej te pojęcia należą?

Otóż wydaje się, że w zależności od określonej koncepcji biologii<sup>25</sup> można w przybliżeniu wyróżnić następujące kategorie przyczyny (P) i skutku (S):

- 1) witalizm — siła życiowa, entelechia (P), ruch (S);
- 2) mechanicyzm — suma czynników (P), efekt (S);
- 3) behawioryzm — bodziec, podnieta, czynnik (P), reakcja, zachowanie się (S);
- 4) organizmalizm — stan układu (ewolucyjny poziom organizacji biosystemu jako całości), kompleks czynników, potrzeba (P), reakcja, zachowanie się (S).

Pojęcie zjawiska, zdarzenia ma charakter bardziej ogólny i dlatego bywa używane we wszystkich trzech ostatnich koncepcjach nauk biologicznych.

Witalistyczna teoria nauki o życiu ujmuje substancjalistyczny aspekt biosfery, mechanicystyczna, behawiorystyczna i organizmalna — zjawiskowy, który — zdaniem ks. Klósaka —

<sup>25</sup> W witalistycznej koncepcji przyczynowości „konstelacje materialne same w sobie nie stanowią wszystkich warunków do przebiegu procesów życiowych” (H. Driesch, *Le Vitalisme*, 7 (1924) 19. „Muszą istnieć czynniki niemechaniczne, Nadajemy im Arystotelesową nazwę entelechii...” (Ibidem, 17). Natomiast w mechanistycznej koncepcji przyczynowości: „Gdy fizjolog zechce poznać, wywołać zjawisko życiowe, oddziaływać na nie, modyfikować je, powinien zwracać się nie ku sile życiowej, nieuchwytnemu bytowi, lecz do warunków fizycznych i chemicznych, które pociągają za sobą i kierują przejawami życia” (Claude Bernard, *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, t. I, Paris 1878, 49). Behawioryzm, zainicjowany przez Thorndike’a, Watsona i Smalla, można za J. Dembowskim scharakteryzować w sposób następujący: „Świat (...) wewnętrzny zwierzęcia jest dla nas niedostępny (...). Jedyne, co możemy uczynić, to obserwować zewnętrzne przejawy psychiki, w postaci zachowania się (behawioru) zwierzęcia w różnych warunkach” (*Psychologia zwierząt*, Warszawa 1950, 49. W aspekcie natomiast organizmalnego kierunku badań, jak utrzymuje L. Bertalanffy (*Problems of Life*, New York 1960, 9n): „Problem życia jest problemem organizacji” (ibidem, 11). „Badania biologiczne i biologiczny sposób myślenia — argumentuje autor — były dotąd determinowane przez trzy główne koncepcje, które można by określić jako analityczno-sumacyjną, maszynowo-teoretyczną i koncepcję oddziaływania” (ibidem 9). Z organizmalnego punktu widzenia „układ jako całość przeciwstawiamy analityczno-sumacyjnemu punktowi widzenia, ujęcie dynamiczne — statycznemu i maszynowemu; organizm jako aktywny pierwotnie — ujęciu organizm jako pierwotnie oddziaływującemu” (ibidem, 9).

jest właściwy dla przyrodniczych metod badawczych, co stanowi przedmiot będący korelatem poznania mierzącego do coraz większego obiektywizmu<sup>26</sup>.

Zjawiskowy punkt widzenia prowadzi do empiriologicznej koncepcji przyczynowości, opierającej się na pojęciu układu, stanu układu, zmiany, zjawiska, zdarzenia, warunku, czynnika.

Układ najogólniej można określić jako *fragment natury* (złożony z elementów — H.N.), *wyodrębniony lub izolowany od reszty pod pewnym względem, bądź to faktycznie, bądź też tylko myślowo*<sup>27</sup>.

Każdy układ charakteryzuje się określonym zbiorem cech zmiennych i stałych. Pojęcie cechy w tej pracy nie będzie zdefiniowane. Wystarczy założyć, że zwrot: „układ X posiada cechę A” lub: „układowi X przysługuje cecha A”, są intuicyjnie zrozumiałe. Nie wszystkie cechy w jednakowym stopniu będą nas interesowały, lecz tylko te, o których można z sensem powiedzieć, że przysługują (bądź nie przysługują) danemu układowi w danej chwili. Takie cechy można by nazwać cechami zmiennymi (lub stałymi). W rzeczywistości trudno jest podać kryterium odróżniania cech zmiennych od stałych własności jakiegoś układu. Stąd też należy poprzestać na podaniu przykładów i zawierzeniu intuicji, która pozwala nam na ogół rozstrzygnąć, kiedy uzupełnienie wypowiedzi „X ma cechę A” zwrotem „w chwili t” ma sens, kiedy zaś dodanie takiego uzupełnienia brzmi nienaturalnie. Chorowanie na grypę np. jest cechą zmienną. Sensowne jest powiedzenie: „Jan teraz choruje na grypę”, gdzie okazjonalne słowo „teraz” wskazuje chwilę, w której choroba Jana ma miejsce. Trudno natomiast uznać za sensowne stwierdzenie: „mój pies był wczoraj ssakiem”. „Bycie ssakiem” nie jest cechą zmienną.

Przedmiotem zainteresowania poszczególnych teorii biologicznych są różne cechy zmienne. *Żadna konkretna teoria — zdaniem Z. Augustynka<sup>28</sup> — nie bada wszystkich własności (...) układu danego typu. Każda interesuje się wyłącznie specyficznym zespołem tych własności, częściowo różnym od zespołu badanego przez inne teorie, abstrahuje więc tym samym*

<sup>26</sup> Op. cit., 1192.

<sup>27</sup> B. Gawęcki, *Przyczynowość i funkcjonalizm w fizyce*, Kwartalnik Filozoficzny, t. I (1923) 343.

<sup>28</sup> *Determinizm fizyczny*, w: S. Amsterdamski, M. Meibaum, Z. Augustynek, *Prawo, konieczność, prawdopodobieństwo*, Warszawa 1964, 138.

*od innych własności. Zmusza to do operowania pojęciem układu (...) w sensie określonej teorii; układ ten reprezentowany jest wyłącznie przez te swoje własności, które określona teoria uwzględnia.*

W ten sposób dochodzimy do określenia pojęcia stanu układu. Otóż stan układu jest to wyróżniony przez jakąś teorię odpowiedni zbiór cech zmiennych, przysługujących układowi w danej chwili, które są konieczne i wystarczające do opisanego (tego) układu w tej chwili. Intuicyjna treść używanego pojęcia cechy zmiennej  $A$  domaga się dalszej analizy. Zwykle mówi się o układzie  $U$ , że się zmienia, jeżeli jest teraz inny, niż był przedtem. W tej wypowiedzi da się przede wszystkim wyróżnić dwa elementy: stosunek różności, który oznaczamy wyrazem „inny”, oraz element czasowy, określony okazjonalnym słowem „teraz” i „przedtem”. Do tych elementów dołącza się jako trzeci stosunek tożsamości. Mówi się przecież, że jeden i ten sam układ jest teraz inny, niż był przedtem. Tożsamość układu jest określona przez cechy stałe. Przypuśćmy na przykład, że układ  $U$  (proste wahadło) ma w chwili  $t_1$  cechy  $A_1BC$  (położenie w przestrzeni, długość, ciężar), a w chwili  $t_2$  cechy  $A_2BC$  (inne położenie, ta sama długość, ten sam ciężar); mamy wówczas dwie grupy cech,  $A_1BC$ ,  $A_2BC$ , gdzie dwie ostatnie (w każdej z tych grup) są takie same, a pierwsza jest różna. Ze względu na te dwie ostatnie cechy mówimy o jednym i tym samym zmieniającym się układzie  $U$  (o tym samym wahadle), a ze względu na różne cechy, które dołączają się do tego samego układu w dwóch różnych chwilach (teraz, przedtem) — mówimy o jego zmianie.

W zmianie układu można wyróżnić jeszcze czwarty element. Owe różne cechy  $A_1$  i  $A_2$ , które przysługują temu układowi w dwóch różnych chwilach czasu, są gatunkami tego samego rodzaju. Jeżeli np.  $A_1$  oznacza położenie w przestrzeni,  $A_2$  nie może oznaczać barwy lub temperatury, tylko jakieś inne położenie w przestrzeni. Stąd też obie cechy  $A_1$  i  $A_2$  obejmujemy wspólną nazwą i mówimy o zmianie cechy  $A$ .

Rezultaty tej analizy można ująć w zdaniu, że zmiana cechy  $A$  jest stosunkiem różności, zachodzącym między dwiema cechami układu  $U$ , które przynależą mu w dwu różnych chwilach i są gatunkami tego samego rodzaju.<sup>29</sup>

Powyższa charakterystyka pojęcia zmiany wchodzi w za-

<sup>29</sup> Zob. J. Łukasiewicz, *Analiza i konstrukcja pojęcia przyczyny*, w: *Z zagadnień logiki i filozofii*, Warszawa 1961, 45n.



kres pojęcia zjawiska, zdarzenia, bodźca, podniety, warunku, czynnika.

W sensie analogicznym do tego, w jakim mówimy o zmianie, możemy mówić o zjawisku lub zdarzeniu. W powiedzeniu, że w chwili  $t$  wystąpiło zjawisko  $A$ , nie kryje nic więcej ponadto, że w chwili  $t$  w układzie  $U$  wystąpiła zmiana  $A$ .<sup>30</sup> Podobnie wyrażenie: w czasie od  $t_1$  do  $t_{n-1}$  w układzie  $U$  wystąpiła zmiana  $A$  — jest analogiczne pod względem treści do wyrażenia: w czasie od  $t_1$  do  $t_{n-1}$  w układzie  $U$  wystąpiło zdarzenie  $A$ .<sup>31</sup> W pojęciu zdarzenia zawiera się jeszcze inny sposób jego pojmowania, a mianowicie jako konkretne wystąpienie zmiany  $A$  w chwili  $t$ .<sup>32</sup>

Treść pojęcia zmiany jest również elementem składowym treści pojęcia bodźca i podniety. W języku nauk przyrodniczych — pisze J. Kreiner — nazywamy każdą zmianę wśród zewnętrznych lub wewnętrznych warunków życia bodźcem lub podniętą.<sup>33</sup>

Pojęcie warunku rozwinęło się pod wpływem trudności, jakie wyrosły na gruncie substancjalistycznej teorii przyczyn. Jeśli bowiem ciało działa pod wpływem siły, która w nim tkwi, to jak wytłumaczyć fakt, że siła nie wytwarza skutku wciąż, a tylko w pewnych przypadkach. Dla rozwiązania tej trudności wprowadzono pojęcie warunku. Według tej koncepcji, treść pojęcia warunku sprowadzałyby się do idei, że jeśli rzecz ma działać, to winny wystąpić okoliczności sprzyjające temu działaniu. Okoliczności te nazwano warunkami.<sup>34</sup>

Obok tak rozumianego terminu „warunek”, pojawił się w XIX wieku nowy sposób jego pojmowania. Zauważono bowiem, że na przyczynę danego skutku składa się więcej rzeczy, obdarzonych siłami, stąd też przedstawiciele kierunku empiriologicznego określają przyczynę jako sumę warunków ko-

<sup>30</sup> Por. Z. Czerwiński, *O pojęciu przyczyny i kanonach Milla*, *Studia Logica*, t. 9 (1960) 38n.; J. Łoś, *Podstawy analizy metodologicznej kanonów Milla*, Lublin 1948, 255—277.

<sup>31</sup> Por. W. Krajewski, *Istota związku przyczynowego*, *Studia Filozoficzne*, 1 (36), 1964, 88; Cz. Białobrzeski, *Podstawy poznawcze fizyki świata atomowego*, Warszawa 1956, 287; W. Biegański, *Pojęcie przyczynowości w biologii*, op. cit., 37.

<sup>32</sup> Według R. Ingardena „Zdarzenie nie wykracza poza rozpiętość jednego teraz” (*Spór o istnienie świata*, t. I. Warszawa 1960, 218). Podobnie utrzymuje Czerwiński, gdy pisze: „zdarzeniami będziemy nazywali konkretne wystąpienie zjawiska. (...) Katastrofa statku *Andrea Doria*, która wydarzyła się w r. 1956 to zdarzenie”. Op. cit., 39.

<sup>33</sup> *Zmysty*, Warszawa 1964, 8.

<sup>34</sup> Por. Ch. Sigwart, *Logik*, t. II, Freiburg 1893, 137n.

niecznych do pojawienia się tego, co zwykle się nazywać skutkiem.

*Wszystkie warunki* — pisze J. S. Mill<sup>35</sup> — *są niezbędne do tego, żeby powstał skutek; i stwierdzenie przyczyny jest niezupełne, o ile w takiej czy innej postaci nie wprowadzimy ich wszystkich.* W ten sposób termin „warunek” w języku empiriologicznym stracił znaczenie okazji do działania siły i został odniesiony do wszystkich składników przyczyny, bądź to stale istniejących, bądź to zjawiających się w ostatniej chwili, a niezbędnych do zaistnienia skutku.

Zdaniem zaś W. Wundta<sup>36</sup>, właściwą przyczyną jest czynnik wnoszący zmianę, natomiast trwałe permanencje, dyspozycje, których ciągle uwzględnianie rozszerzyłoby zbyt pojęcie przyczyny i czyniłoby je niewygodnym w nauce, Wundt nazywa warunkami.

Obecnie w naukach biologicznych terminem „warunki” zwy-

<sup>35</sup> Op. cit., 508. „Rzeczywistą przyczyną jest całość (...) poprzedników; mówiąc filozoficznie, nie mamy prawa, żeby dawać miejsce przyczyny jednemu z nich, wyłączając inne (...) ten warunek nie pozostaje w najbardziej ścisłym związku ze skutkiem niż którykolwiek spośród warunków. Wszystkie warunki były również niezbędne do tego, żeby powstał skutek (...) (ibidem, 508). W dyskusji nad millowskim pojęciem przyczyny K. Szaniawski utrzymuje, że „przyczyną zjawiska B jest takie zjawisko, po którym B stale następuje” (tj. warunek dostateczny zajścia B). Zob. *O indukcji eliminacyjnej*, w: *Fragmenty Filozoficzne*, seria druga, Warszawa 1959, 291. L. Gumański w odpowiedzi Szaniawskiemu pisze, że Mill pojmował przyczynę jako warunek wystarczający i konieczny zjawiska — skutku. (recenzja *Systemu Logiki* J. St. Milla, *Ruch Filozoficzny*, t. XXI, (1963) 4, 393). Szaniawski wprawdzie nie neguje, że pewne określenia Filozofa mogą uzasadniać taką interpretację, ale wiele innych (określeń) przemawiałoby przeciwko niej, a to dlatego, że „tak mocne rozumienie słowa „przyczyna” uniemożliwiłoby stosowanie go w bardzo wielu przypadkach, w których się je faktycznie używa” (*W sprawie kanonów indukcji*, *Ruch Filozoficzny*, t. XXI, (1963) 4, 410). Do millowskiej koncepcji przyczyny nawiązał Biegański gdy pisał: „Przyczyną we właściwym tego słowa znaczeniu nazywamy wszystkie warunki, razem wzięte, które powodują powstanie skutku, ... (op. cit., 56). Sens terminu „warunek”, „poprzednik” Krajewski utożsamia ze sensem terminu „zjawisko” i proponuje określenie pojęcia przyczyny (w tradycji millowskiej) w sposób następujący: „Przyczyną zjawiska B jest zbiór zjawisk, których zajście zawsze pociąga za sobą zjawisko B”. (Op. cit., 94). Zbiór zjawisk możemy traktować jako jedno zjawisko złożone. Stąd treść powyższych określeń pojęcia przyczyny nie ulegnie zmianie, jeśli przyczynę potraktujemy jako stan początkowy jakiegoś zjawiska, a skutek jako jego stan końcowy. Zob. ks. Kłósak, op. cit., 207.

<sup>36</sup> W. Wundt, *Logik*, Bd. II, Stuttgart 1883, 603. Autor posługuje się pojęciem warunku niekonsekwentnie, bo używa go również w znaczeniu okazji do zmiany (op. cit., 597).

kło się określać te spośród zmiennych<sup>37</sup>, które muszą wystąpić, żeby można było obserwować sposób przebiegu jakiegoś procesu, w zależności od modyfikacji innej metodycznie ustalonej zmiennej, zwanej czynnikiem. Określenia te są następstwem przyjęcia dwóch zasadniczych postulatów każdego biologicznego eksperymentu. Po pierwsze, biolog w trakcie przeprowadzania swego eksperymentu utrzymuje natężenie zmiennych zależnych, które są konieczne i wystarczające dla danego zjawiska, na poziomie względnie stałym i zbliżonym do względnego optimum, z wyjątkiem jednej zmiennej, tej właśnie, której wpływ na przebieg zjawiska jest przedmiotem jego badań. Zmienne, pozostające na poziomie względnego optimum, ustala w przybliżeniu na podstawie wstępnych prób lub w oparciu o wyniki poprzednich badań i obejmuje je terminem „warunki”. Po drugie, wyróżnioną zmienną modyfikuje w szerokich granicach natężenia i obserwuje sposób zmiany w natężeniu badanej zmiennej zależnej. Zmienną niezależną nazywa bodźcem, podniętą lub czynnikiem a zmienną zależną — reakcją lub zachowaniem się biosystemu.

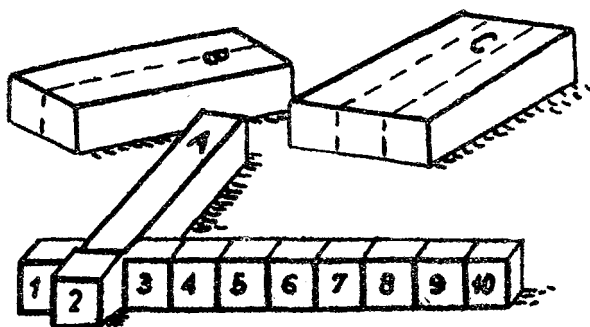
Konteksty, w których są używane te pojęcia wykazują, że kategoria bodźca, podniety jest używana na ogół przez fizjologów zwierząt, a kategoria czynnika — przez fizjologów roślin, ekologów roślin i zwierząt oraz ewolucjonistów.

Z doświadczalnego punktu widzenia reakcja R układużywionego jest następstwem wystąpienia czynnika C z jego parametrami takimi jak; 1) swoistość czynnikowa, 2) swoistość narastania, 3) siła fizyczna, lub stężenie substancji, 4) czas oraz stan układu U w określonych warunkach  $W_n$ .

Treść pojęcia parametru swoistości czynnikowej można zilustrować za pomocą bardzo prostego przykładu (rys. 1).

Szereg złożony z dziesięciu sześciątów niech będzie odpowiednikiem jakiegoś systemu biotycznego, powiedzmy organizmu ludzkiego, a każdy sześciąt — jednego z narządów. Bloki zaś, których szerokość odpowiada jednemu (A) bądź dwóm (B) lub trzem (C) sześciątom odpowiadają poszczególnym czynnikom. Jeżeli przyjmiemy założenie, że blok A przesuwa zawsze i tylko sześciąt 2, to pchnięciem bloku A można przemieścić tylko sześciąt 2 bez potrącenia sześciąt 1 i 3. Blok A jest swoisty w stosunku do sześciąt 2. Blokiem B nie można przesunąć mniej niż dwa sześciąty, blokiem C — mniej niż trzy. Zatem blok B i C w stosunku do sześciąt 2 jest blokiem nieswoistym.

<sup>37</sup> Zmienna jest to zmiana cechy środowiska danego układu.



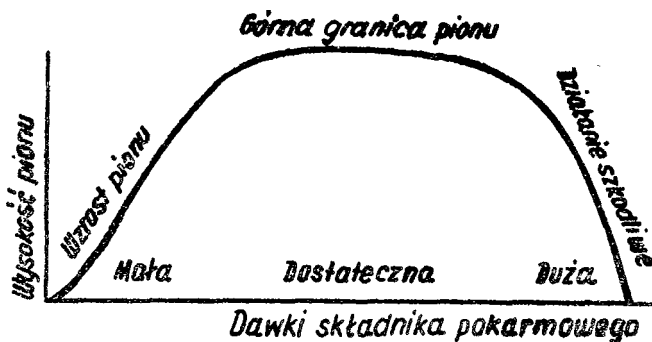
Rys. 1. Schemat ilustrujący parametr swoistości czynnikowej (opis w tekście)

Przy ustalaniu parametru swoistości czynnikowej zwraca się uwagę na wartości energetyczne bodźca, na który narząd odbiorczy (receptor) reaguje najniższym progiem pobudliwości. Na przykład fotoreceptory siatkówki odpowiadają pobudzeniem (reakcją) na pojedyncze kwanty energii świetlnej w zakresie widma promieni widzialnych. Wprawdzie bodziec mechaniczny, jak ucisk gałki ocznej, wywołuje nieokreślone czucie światła w postaci tzw. fosfenu (podobnie jak przy podrażnieniu elektrycznym), ale wymaga to znacznie więcej energii, niż zawiera bodziec swoisty.

Zatem czynnik A jest swoisty dla B oznacza to, że nie istnieje (żadna) klasa takich czynników, jak czynniki typu A, które są wystarczające dla B i tylko dla B oraz, że nie istnieje (żaden) zbiór takich czynników, które byłyby wystarczające dla B i tylko dla B ze względu na tak małe wartości liczbowe, jakie przybierają czynniki typu A.

W obrębie biosfery ponadto można wyróżnić parametr systemowej i taksonomicznej swoistości narastania czynnika ze względu na określony typ reakcji danego układużywionego. Swoistość narastania czynnika z reguły wyraża następujący zwrot: „im większy... tym większy... im większy... tym mniejszy”. Tego rodzaju zależność ilustruje poniższy schemat (rys. 2).

Wzrost plonu rośliny (B) zależy od ograniczającego składnika mineralnego (A) w ten sposób, że w miarę zwiększania dawki składnika (A) plon rośliny (B) wzrasta. Po dalszym jednak zwiększaniu dawki składnika (A) nie następuje już wzrost plonu rośliny (B) — obserwujemy natomiast jego spadek. Przestrzenna konfiguracja narastania czynnika jest swoi-



Rys. 2. Ogólna zależność między plonem rośliny a dowolnym czynnikiem wegetacji.

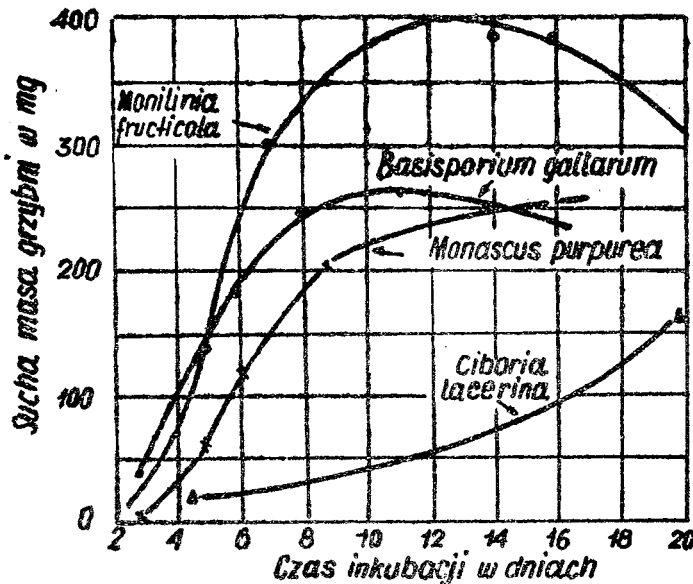
sta dla danej jednostki taksonomicznej. Tezę o swoistości narastania czynnika można między innymi zilustrować za pomocą krzywych, opisujących przyrost suchej masy czterech gatunków grzybów w tych samych warunkach hodowlanych, gdzie w zależności od cech gatunkowych kształt krzywych będzie różny (rys. 3).

Ze swoistością czynnika i jego swoistą konfiguracją narastania wiąże się parametr siły fizycznej, stężenia substancji oraz czas. Wzajemną zależność parametru siły fizycznej czynnika lub stężenia substancji chemicznej z parametrem czasu wyraża z reguły następujący zwrot; „im więcej... tym krócej” oraz „im mniej... tym dłużej”.

Jeśli prąd określonego napięcia w okresie 3 sigma/1 sigma = = 0,001 sek) nie pobudza tkanki, wówczas zwiększenie napięcia lub tylko przedłużenia czasu trwania prądu stałego wyzwała reakcję mięśnia. Podwojenie siły długotrwałej podniety skutecznej (reubaza) daje bodziec o takiej intensywności, że jego działanie występuje w najkrótszym czasie (chronaksja). Różne tkanki wykazują różny stopień pobudliwości.

Analogiczna sytuacja występuje w przypadku różnych przemian chemicznych, gdzie szybkość reakcji zależy od stężenia substancji wyjściowych. Szybkość reakcji to ilość substancji przekształconej w jednostce czasu.

Stężenie substancji lub siła fizyczna, czas, swoistość narastania oraz swoistość czynnika są najbardziej istotnymi parametrami czynnika C, któremu na gruncie ewolucjonizmu w ujęciu teorii termodynamicznej i teorii informacji można



Rys. 3. Przyrost suchej masy czterech różnych (taksonomicznie) grzybów w tych samych warunkach. Grzyby hodowano w temp. 25°C, w 25 ml pożywki płynnej, zawierającej glikozę i hydrolizat kazeiny. Wg V. G. Lilly, H. L. Bennett, *Fizjologia grzybów*, tłum. pod red. L. Janota-Bassalik i J. Meduski, Warszawa 1959, s. 30.

przypisać potrójny aspekt; 1) materialny, 2) energetyczny oraz 3) informacyjny.

W pierwszym stadium ewolucji od poszczególnych pierwiastków chemicznych do związków molekularnych dominuje aspekt materialny z jego głównym parametrem stężenia substancji. W fazie drugiej od cząsteczek poprzez struktury makrocząsteczkowe do powstania komórki dominuje energetyczny aspekt czynnika z jego istotnym parametrem siły fizycznej. W trzecim natomiast etapie ewolucji od komórki do różnych form organizmalnych wzrasta zasadnicza rola informacyjnego aspektu czynnika z jego parametrem swoistości czynnikowej i swoistości narastania.

Z ewolucjonistycznego bowiem punktu widzenia obserwujemy minimalizację roli materii i maksymalizację procesów energetycznych oraz minimalizację procesów energetycznych i maksymalizację funkcji informacji. Koncepcja ta opiera się na

teoretycznym związku między pojęciem uporządkowania, entropii oraz informacji.

Uporządkowanie polega na przydzieleniu określonych elementów układu określonym klasom stanu. Niech elementy A, B, C, D, tworzące pewien układ, dzielą się na dwie klasy. Trzeba określić liczbę możliwych rozkładów oraz liczbę sposobów realizacji każdego z nich. Liczbę sposobów realizacji poszczególnych rozkładów nazywamy prawdopodobieństwem termodynamicznym (W).

Uporządkowanie odznacza nieprawdopodobieństwo czyli entropię ujemną zwaną negentropią. Wzrost entropii warunkuje zmniejszenie się informacji układu. W określeniu informacji posługujemy się prawdopodobieństwem matematycznym (P):

$$P = \frac{\text{liczba przypadków sprzyjających}}{\text{liczba wszystkich przypadków możliwych}}$$

Prawdopodobieństwo matematyczne zawarte jest między 0 i 1.  $P = 0$  oznacza „niemożliwość” zaś  $P = 1$  „absolutną pewność”, natomiast prawdopodobieństwo termodynamiczne jest zawsze większe od 1.

Informacja (I) jest funkcją prawdopodobieństwa (P), natomiast entropia (S) jest funkcją prawdopodobieństwa (W).

Żywy układ przyjmuje substancje o małej entropii i o dużej energii swobodnej (jest to ta część całkowitej energii, która może wykonać pracę w warunkach izotermicznych czyli bez zmiany temperatury układu) oraz wydała do swego otoczenia substancje o dużej entropii i małej energii swobodnej. Potrzebne do tego informacje pochodzą z kwasów nukleinowych (substancja dziedziczna), przekazywanych przez osobniki rodzicielskie na drodze komórek rozrodczych. *Im bardziej są zróżnicowane osobniki rodzicielskie, tym bardziej oczywiście jest zróżnicowana zapłodniona komórka jajowa i tym rzadziej mają w niej miejsce zjawiska mutacji.*<sup>38</sup> Zmniejszenie się częstości zjawisk mutacyjnych na danym poziomie ewolucyjnym organizacji jest równoznaczne (w teorii termodynamicznej) ze zwiększeniem się negentropii biosystemu (małe prawdopodobieństwo termodynamiczne). Wzrost entropii ujemnej jest równoznaczny (w teorii informacji) ze wzrostem informacji układu ożywionego (małe prawdopodobieństwo matematycz-

<sup>38</sup> K. S. Trinczer, *Termodynamiczne twierdzenie dotyczące ewolucji biologicznej*, w: *Główne zagadnienia filozofii*, t. III, Warszawa 1966, 334.

ne). *Ewolucja biologiczna z upływem czasu, w szeregu następujących po sobie gatunków nieustannie dąży do zmniejszenia entropii stanu początkowego układu w erze przedbiologicznej, tj. ewolucja dąży do takiego stanu, w którym żywy układ będzie miał najmniejsze prawdopodobieństwo termodynamiczne.*<sup>39</sup>

Teoretyczny związek między pojęciem ewolucyjnego uporządkowania biosystemów (wzrost negentropii, informacji) a wystąpieniem określonych aspektów czynnika w ich kolejnej dominującej roli przedstawia tablica 1.

Dalszy tok analizy pojęcia czynnika, ze względu na reakcję R biosystemu, prowadzi coraz bardziej do konstrukcji biologicznego pojęcia przyczyny.

Reakcja R układu ożywionego jest następstwem wystąpienia czynnika C z jego aspektowymi parametrami ze względu na ewolucyjny poziom organizacji układu U w ściśle określonych warunkach  $W_1, W_2, W_3, \dots W_n$ . Owe warunki są również czynnikami i występują w sposób kompleksowy w stosunku do określonej reakcji danego układu ożywionego.<sup>40</sup>

Kompleks czynników posiada strukturę bardzo złożoną i zróżnicowaną w stosunku do różnego rodzaju reakcji poszczególnych biosystemów. Jeżeli weźmiemy pod uwagę tylko dwa czynniki  $C_a$  i  $C_b$  w stosunku do reakcji R, to otrzymamy szereg różnorodnych form wzajemnego ich powiązania. Czynniki  $C_b$  w stosunku do czynnika  $C_a$  ze względu na reakcję R może być: 1) katalizatorem, 2) neutralizatorem, 3) modyfikatorem, 4) modyfikatorem kierunku, 5) czynnikiem minimum. Czynniki ( $C_a$  i  $C_b$ ) mogą współdziałać: 6) dodatnio, 7) ujemnie, 8) antagonistycznie, 9) konkurencyjnie. Czynniki ( $C_a$  i  $C_b$ ) mogą być 10) koniecznymi współzamiennikami.

<sup>39</sup> Ibidem, 337. „Ewolucja jest (...) zmianą poziomów organizacji, czemu towarzyszy zwiększenie zasobu informacji”. (W. J. H. Kunitzki-Goldfinger, *Ewolucja biologiczna jako wzrost stopnia organizacji*, w: *Ewolucja biologiczna*, Wrocław—Warszawa 1976, 28). Bardzo wnikliwą analizę pojęcia bodźca biologicznego przeprowadził Aleksander Przybylski, podając dwa strukturalne aspekty podniety (aspekt energetyczny i informacyjny) w jej implikacjach ewolucyjnych: „Dane fizjologii porównawczej wskazują, że w miarę filogenezy wzrasta czułość percepcji bodźca (...), co może oznaczać nic innego, jak tylko obniżenie się energetycznego progu danej reakcji i zwiększenie komponenty informacyjnej bodźca fizjologicznego, (...)”. (*Aspekt energetyczny i informacyjny bodźca biologicznego i jego implikacje ewolucyjne*, w: *Ewolucja biologiczna*, Wrocław—Warszawa 1974, 177).

<sup>40</sup> Zob. H. Nowiik, *Pojęcie kompleksu czynników w biologii*, Roczniki Filozoficzne, 16 (1968) 3, 127—139.



Funkcja czynnika C ze względu na jego aspekt dominujący	Stopnie organizacji biosystemów ze względu na ilość elementów i relacji między nimi.	Ewolucyjne poziomy organizacji biosystemów	Etapy ewolucji.
C (m, e, I)	ABCDEFGH	Człowiek	Ewolucja biologiczna
	ABCDEF	Rośliny i zwierzęta	
	ABCDEF	organizmy jednokomórkowe	
	ABCDE	bakterie i wirusy	
	ABCD	praorganizmy	
C (m, i, E)	ABC	makromolekuły	Ewolucja biochemiczna
C (i, e, M)	AB	cząsteczki	Ewolucja chemiczna
	A	atomy	

Tablica 1. Aspektowa struktura czynnika ze względu na ewolucyjny poziom organizacji biosystemów: C — czynnik, I — informacja, E — energia, M — materia. Duże litery (I, E, M) oznaczają dominującą rolę strukturalnego aspektu czynnika C. Małe litery (i, e, m) symbolizują podrzędną rolę strukturalnych aspektów czynnika C. Duże litery od A do H oznaczają stopnie złożoności układów ożywionych na poszczególnych poziomach ewolucji chemicznej, biochemicznej i biologicznej.

### 3. SFORMUŁOWANIE BIOLOGICZNEGO POJĘCIA PRZYCZYNY I SKUTKU

Na podstawie analizy pojęcia kompleksu czynników oraz ich aspektowych parametrów jak również w oparciu o definicję przyczyny, którą podał ks. Kłósak, można sformułować biologiczne pojęcie przyczyny. Powiemy więc, że ze stanowiska nauk biologicznych przyczyną jakiegoś zjawiska S jest złożone zjawisko P, które trwa (odbywa się) w czasie skończonym i stanowi niepodzielną całość taką, w której są spełnione następujące warunki:

- (1) P jest kompleksem czynników z ich aspektowymi parametrami ze względu na ewolucyjny poziom organizacji układu materialnego;
- (2) gdy jest P następuje S (P jest wystarczające dla S);
- (3) jeśli nie ma P, nie pojawia się S (P jest konieczne dla S);
- (4) końcowa konfiguracja przestrzenno-czasowa S nie jest początkową konfiguracją przestrzenno-czasową P (stałe następstwo S po P jest nieodwracalne).

Po ustaleniu pojęcia przyczyny (P) przechodzimy z kolei do określenia pojęcia skutku (S). Skutek S jest to takie zjawisko, które trwa (odbywa się) w czasie skończonym i stanowi niepodzielną całość, charakteryzującą się następującymi własnościami;

- (1) S jest następstwem P;
- (2) nie ma S, jeśli nie pojawiło się P;
- (3) końcowa konfiguracja przestrzenno-czasowa S nie jest początkową konfiguracją P.

W toku analizy pojęcia przyczyny i skutku posługiwano się w sposób niewyraźny pojęciem stosunku przyczynowego, a to dlatego, że kategoria przyczyny i skutku ma charakter współwzględny. Stąd też następnym zadaniem będzie analiza treści biologicznego pojęcia związku przyczynowego. Pełne bowiem określenie pojęcia przyczynowości polega na zdefiniowaniu pojęcia przyczyny, skutku i związku przyczynowego.

## BIOLOGISCHE KAUSALITÄTSBEGRIFF, I. TEIL

(Zusammenfassung)

Auf Grund der Aspekt Auffassung des Fakturs (materieller, energetischer oder informierender Aspekt), wie auch solcher Kennziffern wie: 1) besondere Eigenart des Fakturs, 2) besondere Eigenart des Gradients, 3) der physischen Stärke oder Erstarrung der Substanz, und 4) die Zeit, sowohl auch in Anlehnung an den Begriff des Komplex der Fakturen, kann man den biologischen Begriff der Ursache und der Wirkung formulieren.

Wir sagen also, daß vom Standpunkt der biologischen Wissenschaften die Ursache irgendeiner Erscheinung S die zusammengesetzte Erscheinung P ist, welche im geschlossenen Zeitraum stattfindet und eine solche unteilbare Gesamtheit (Integrität) darstellt, in welcher folgende Bedingungen erfüllt werden: 1) P ist ein Komplex der Fakturen mit ihren Aspekt — Kennziffern mit Rücksicht auf die Evolutions — Stufe der Organization der materiellen Anordnung (Systems), 2) wenn P

vorkommt folgt S, 3) wenn P nicht vorhanden ist, erscheint S nicht, 4) die räumlich-zeitliche Schluß — Konfiguration S ist nicht die räumlich-zeitliche Anfangs Konfiguration P.

Die Wirkung (Effekt) S ist eine solche Erscheinung, welche in geschlossenem Zeitraum dauert (erfolgt) und ein unteilbares ganze bildet, welches sich durch folgende Eigenschaften kennzeichnet (charakterisiert): 1) S ist die Folge von P, 2) es gibt S nicht, wenn sich P nicht gezeigt hat, 3) die räumlich-zeitliche Schluß — Konfiguration S ist die Anfangs-Konfiguration P.