

# M. Lubański

---

"Ekstremalnyje principy w  
jestestwoznanii (metodologiczskie  
woprosy)", W.A. Asszejew,  
"Filosofskie Nauki" Nr (1970) :  
[recenzja]

---

*Studia Philosophiae Christianae* 7/2, 314-319

---

1971

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.

stwa, zapisane w formie równań różniczkowych wyrażają funkcjonalne związki pomiędzy dowolnie małymi zmianami wielkości tego układu. Jeśli stan układu jest opisany wyłącznie przez wielkości prawdopodobieństwowe, wtedy prawa prawdopodobieństwa wyrażają związki między tymi wielkościami.

Różne sformułowania zasady weryfikacji (względnie falsyfikacji), jak również niektóre etapy jej ewolucji, idące w kierunku jej „rozluźnienia” głównie w związku z problemem praw przyrody jako zdań ogólnych, jak również z zagadnieniem predykatów nieobserwowalnych (scich semantycznych odpowiedników) zajmuje się Schleichert w artykule, posiadającym głównie charakter sprawozdawczy.

Eksplikacją takich zwrotów językowych, jak prawo przyczynowe, tłumaczenie przyczynowe, czy zasada przyczynowości, jak również relacje wzajemne między tymi terminami są przedmiotem rozważań W. Stegmüllera. Pojęcie naukowego wyjaśniania generalizującego Hempla-Oppenheima stanowi punkt wyjścia tych dociekań. Zgodnie z tą koncepcją szczególnym przypadkiem tłumaczenia naukowego jest wyjaśnianie przyczynowe, którego explanans zawiera prawa przyczynowe. Wprowadzone w ten sposób pojęcie prawa przyczynowego jest poddane analizie, w ramach której wyróżniono elementy strukturalne oraz typologię tych praw. Na kanwie wyjaśniania naukowego sformułowano zasadę przyczynowości, jako zasadę wyjaśniania względnie prawidłowości. Stanowi ona ogólnie ważne założenie pragmatyczne badania naukowego.

*Zygmunt Hajduk*

*W. A. Asszejew, Ekstremalnyje principy w jestestwoznanii (metodologičeskie woprosy), Filozofskie Nauki 1970, Nr 3, 57—65.*

Fizyka jest podstawową nauką o przyrodzie. Celem jej jest wykrycie i sformułowanie ogólnych praw przyrody. Ze względów praktycznych wyróżnia się fizykę doświadczalną oraz fizykę teoretyczną. Należy jednak pamiętać, że żadna z nich nie może uchodzić za niezależną od drugiej. Samo doświadczenie, sam eksperyment pozostaje ślepy dopóki nie będzie zaprogramowany oraz wyjaśniany, tłumaczony przez myśl teoretyczną. Wspomniana myśl brana jest z matematyki. Ale i sama matematyczna teoria pozostaje bezpłodna, jeżeli nie zostanie powiązana z doświadczeniem, z eksperymentem. Toteż w dialektycznym związku między empirią a matematyką należy widzieć źródło ogromnego postępu w fizyce. W dążeniu do wykrywania najbardziej ogólnych praw przyrody uczonego korzysta z coraz bogatszego aparatu matematycznego. Szczególną rolę gra tutaj rachunek różniczkowy i całkowity oraz

rachunek wariacyjny. Dzisiaj ten ostatni coraz mocniej ingeruje przy pracy fizyka teoretyka. Bierze to się stąd, że rachunek wariacyjny ex professo zajmuje się badaniem warunków dla występowania wartości ekstremalnych (tzn. minimalnych oraz maksymalnych), zaś zasady ekstremalne wydają się należeć do najbardziej podstawowych i ogólnych zasad przyrodoznawstwa. Zasady ekstremalne pojawiły się najpierw w mechanice. Później znalazły dla siebie miejsce w innych działach fizyki. Współcześnie zasady ekstremalne stają się coraz powszechniejsze i poza fizyką. A więc są one stosowane i w cybernetyce i w ekologii i w biologii itd.

Zapytajmy jaka jest wartość zarówno metodologiczna, jak i filozoficzna, zasad ekstremalnych. Otóż wydaje się, że wspomniana wartość płynie w sposób podstawowy z ich ogólności. Zasady ekstremalne występują w różnych gałęziach przyrodoznawstwa. Dzięki temu można w nowy sposób postawić pytanie o wzajemny wewnętrzny związek między różnymi teoriami przyrodniczymi. Nadto zasady te dają materiał umożliwiający pogłębienie naszych koncepcji odnoszących się do przyczynowości oraz celowości. To właśnie, zdaniem Autora, wskazuje na jakość wartości zasad ekstremalnych. Jest wyraźnie widoczna tu i strona metodologiczna i strona filozoficzna. Należy dodać, że zasady te winny zostać przebadane z punktu widzenia dialektyki, ponieważ były i nadal są punktem wyjścia dla różnych rozważań typu idealistycznego. W filozoficznej literaturze radzieckiej w ostatnich latach ukazało się sporo prac poświęconych tej problematyce. Jednakże nie wyczerpały one tego ważnego zagadnienia. Referowana praca chce dorzucić pewne przemyślenia odnoszące się do tej ciekawej problematyki.

Najpierw podany został krótki rys historyczny zagadnienia. Wspomniano, że już w starożytności postawiono pierwsze problemy odnoszące się do ekstremum. Jeżeli zaś idzie o ujmowanie ekstremum jako kategorii filozoficznej, to początki tego należy widzieć u Mikołaja Kuzańczyka oraz Giordano Bruno. Kuzańczyk wspiera się o bazę teologiczną podając naukę o utożsamieniu się przeciwieństw. Wiąże ją z zagadnieniami maksimum i minimum. Zdaniem Kuzańczyka przeciwieństwa utożsamiają się w ekstremum, a więc bądź w maksimum, bądź w minimum. Pokrywanie się linii prostej z okręgiem o maksymalnym, nieskończonym promieniu ma ilustrować to twierdzenie. Dalsze rozpracowanie teorii ekstremum jest dziełem Bruno. Należy tu zwrócić uwagę na to, że u Kuzańczyka teoria ekstremum była w znacznym stopniu wpleciona w rozważania o charakterze teologicznym, natomiast Bruno nadał jej charakter przyrodniczy. Zdaniem Kuzańczyka i Bruno przeciwieństwa pokrywają się w ekstremach, a więc w maksimach i w minimach. Dzięki temu można poznać jedność świata, jedność materii i formy. Wypada przypomnieć tutaj, że Hegel bardzo wysoko cenił poglądy Bruno odno-

szące się do teorii ekstremum, podkreślając wielkie ich znaczenie dla logiki dialektycznej. Czynił to mimo swej wyraźnej niechęci do tendencji materialistycznych, które tkwiły w twórczości Bruno. Dalszy rozwój teorii ekstremum poszedł po linii wypracowywania aparatu matematycznego, który umożliwiałby uzyskiwanie rozwiązań zagadnień o charakterze ekstremalnym. Chodziło przy tym o rozwiązania w wartościach liczbowych. Jednym z pierwszych tego rodzaju osiągnięć było odkrycie w końcu XVII wieku przez P. Fermata zasady głoszącej, że promień świetlny biegnie tak, aby przebyć drogę od jednego punktu do drugiego w czasie możliwie najkrótszym. Następnym istotnym krok w tej dziedzinie uczynili P. Maupertuis oraz L. Euler formułując tzw. zasadę najmniejszego działania. Została ona później uogólniona przez Lagrange'a, Hamiltona i innych uczonych.

Zwróćmy uwagę na to, że w rachunku wariacyjnym odróżnić można tzw. zasady wariacyjne różniczkowe oraz zasady wariacyjne całkowe. Do tych ostatnich należy właśnie zasada Fermata oraz zasada najmniejszego działania. Zasady te mówią czym się różni ruch rzeczywisty jakiegось układu od ruchu jedynie możliwego. W fizyce mamy do czynienia także z zasadami wariacyjnymi różniczkowymi. Zaliczyć do nich można np. zasadę przemieszczeń wirtualnych, zasadę D'Alemberta-Lagrange'a, zasadę Gaussa, zasadę najmniejszej krzywizny. Tutaj także otrzymujemy wskazówki mówiące o różnicy między ruchem rzeczywistym a tylko możliwym. Reasumując należy stwierdzić, że ruch rzeczywisty charakteryzuje się tym, że w nim takie wielkości jak czas, praca, energia, działanie, krzywizna itd. przyjmują wartości ekstremalne.

Należy zaznaczyć, że zasady wariacyjne całkowe występują nie tylko w optyce i mechanice, ale w całej fizyce współczesnej. A więc z uogólnionej zasady najmniejszego działania udało się otrzymać podstawowe równania elektrodynamiki, mechaniki kwantowej a także innych działów fizyki. Nadto oprócz samych równań wykryto jeszcze szereg wielkości, które przy przebiegu zjawisk fizycznych zdążają do przyjmowania wartości ekstremalnych. Jako przykład tego rodzaju wielkości może posłużyć entropia. Jak dobrze wiadomo entropia w układach zamkniętych dąży do przyjęcia wartości największej, natomiast w układach otwartych wartość ekstremalną przyjmuje prędkość jej wzrostu.

Autor przypomina, że zasady wariacyjne stanowiły podstawę dla różnych rozważań typu teologicznego oraz teleologicznego. Zajmowali się tym sami twórcy wspomnianych zasad, a więc np. Maupertuis oraz Euler. Nerwem argumentacji jest tu przeświadczenie, że skoro w przyrodzie ma miejsce pewnego rodzaju „ekonomia” środków, to w takim razie wskazuje ona na rozumność przyrody i tym samym na istnienie Boga. Autor wyraźnie zaznacza, że podobne rozumowania można spotkać i dziś. Pod wpływem tego rodzaju myśli znajdują się uczeni tej

miary, jak np. M. Planck, który uważa, że jest usprawiedliwiona wiara w istnienie wszechmocnego Rozumu kierującego przyrodą. Z tego względu widać walor filozoficzny problematyki ekstremum.

W literaturze spotykamy się z zamiennym używaniem terminu „zasady wariacyjne” oraz „zasady ekstremalne”. Uzasadnione jest to tym, że rachunek wariacyjny jest właśnie tą aparaturą matematyczną, która w sposób względnie pełny pozwala ujmować prawidłowości ekstremalne. Ściśle jednak rzecz biorąc z ekstremami mamy do czynienia nie tylko w rachunku wariacyjnym, ale także w rachunku różniczkowym. Poszukuje się tam warunków koniecznych i dostatecznych na to, by funkcja posiadała ekstremum, a więc bądź maksimum, bądź minimum. Wypada dodać, że problematyka matematyczna odnosząca się do ekstremum została uogólniona w analizie funkcjonalnej. Stąd też płynie ważność wspomnianego działu matematyki dla rozważań, którym jest poświęcona referowana praca. Wydaje się, że przedstawione tu myśli pozwalają nadto na właściwe ujmowanie związku zachodzącego między naukami szczegółowymi a filozofią. Wniosek Plancka na przykład jest bez wątpienia natury filozoficznej.

Autor wyraża przeświadczenie, że prawidłowości ekstremalne są ogólnymi, granicznymi prawidłowościami, które nie dają się (tak się przynajmniej obecnie wydaje) wyprowadzić z jeszcze ogólniejszych prawidłowości. Prawidłowości ekstremalne występują nie tylko w fizyce. Jednakże rozpracowywanie ich w innych naukach znajduje się dopiero w stadium początkowym. Przykładowo można wymienić, że w biologii, w procesie rozwoju filo- i ontogenetycznego istnieje tendencja do minimalizacji wielkości energii, czasu, zaś w procesie ewolucji biologicznej ma miejsce tendencja do minimalizacji entropii. Rozwój cybernetyki stawia nam przed oczy w bardzo wyraźny sposób ważność i powszechność problematyki ekstremum.

Prawidłowości ekstremalne przyjmują w ujęciu matematycznym postać najbardziej ścisłą i precyzyjną. Wydaje się jednak (takie jest zdanie Autora), że wspomniane powiązanie problematyki ekstremum z metodami matematycznymi nie jest absolutnie konieczne. Nie musi ona być wyrażana w formie matematycznej. Możliwe jest ujmowanie jej także w formie jakościowej. Ten pogląd wydaje się interesujący. Szkoda, że Autor poprzestał na króciutkim tylko wspomnieniu o tym zagadnieniu bez bliższego wchodzenia w szczegóły. Być może, że posiada tu pewne wyniki, nie mógł zaś ich tu przedstawić ze względu na szczupłość miejsca przeznaczonego na obecny komunikat.

Zasady ekstremalne charakteryzują się dużą uniwersalnością. Znajdują bowiem zastosowanie nie tylko w fizyce, lecz także w ekonomii, w przyrodzie ożywionej, w pewnych dziedzinach myślenia itp. Z metodologicznego punktu widzenia można tu widzieć wyraz tendencji do

optymalizacji aparatu naukowego zmierzającego do uzyskiwania odbicia obiektywnych prawidłowości zachodzących w otaczającej nas rzeczywistości. Ze względu zaś na uniwersalność tych zasad masuwa się przypuszczenie, czy nie są one zasadami dialektyki. Toteż wydaje się interesujące zbadać, jakie relacje zachodzą między zasadami dialektyki a zasadami ekstremalnymi. Zdaniem Autora zasady ekstremalne są najściślej związane z podstawowym prawem dialektyki — prawem jedności i walki przeciwieństw. Wielkości ekstremalne bowiem mogą być traktowane jako przeciwieństwa znajdujące się w jedności i jednocześnie jako pewne granice, poza którymi ma miejsce przejście do nowej jakości. Ilustrację powiedzianego może stanowić przypadek równowagi stałej. Każdy stan stały jest przecież stanem ekstremalnym w odniesieniu do pewnej wielkości. A więc np. równowadze stałej układu mechanicznego odpowiada minimum energii potencjalnej, stanowi stałemu układowi termodynamicznego odpowiada maksimum entropii. Przeto widzieć tu można pewną obiektywną tendencję charakteryzującą przebieg procesów i zjawisk w układach stacjonarnych. Tendencja ta polegałaby na przyjmowaniu wartości ekstremalnych. Wydaje się, że tu dotykamy najbardziej istotnych cech zjawisk, procesów i obiektów świata realnego. Toteż zasady ekstremalne należy oceniać jako metodologicznie ważne prawa poznania przyrody. Nie można ich ograniczać tylko do fizyki. Trzeba jednak wyznać, że zasady te nie są w dostatecznym stopniu wykorzystywane.

Jeżeli spojrzymy na zasady wariacyjne fizyki (a także innych nauk) z punktu widzenia materialistycznej teorii poznania, to należy je uważać za odbicie obiektywnych, ekstremalnych praw przyrody. Przeto prawa ekstremalne stanowiłyby podstawową charakterystykę świata nas otaczającego. Autor proponuje pewien schemat opisu zasady najmniejszego działania. W zasadzie tej widzi wzajemne powiązanie między postacią wariacyjną zasady, prawem ekstremum oraz prawem jedności i walki przeciwieństw.

Wspomniano także o pewnych trudnościach, które powstają przy badaniu układów i procesów z punktu widzenia prawa jedności i walki przeciwieństw. Rzecz polega na tym, że nie zawsze wśród podobnych układów i procesów urzeczywistniają się stany, w których pojawiają się ekstrema, a więc i maksimum i minimum. Istnieją przypadki, gdy jedno z ekstremów realizuje się w jednym układzie, zaś drugie z nich w innym układzie.

Autor w problematyce ekstremum widzi ważny czynnik dla ujmowania specyfiki relacji przeciwieństwa, mianowicie i ich tożsamości i wzajemnego przejścia. Zarazem uważa, że można tutaj docierać do warunków równowagi oraz stałości układów i procesów.

Jeżeli przyjmiemy, że zasady ekstremalne stanowią obiektywne pra-

wa przyrody, to wydaje się być usprawiedliwione postawienie pytania dlaczego tak jest. Pamiętamy jaką odpowiedź dał na powyższe pytanie Planck. Autor nazywa wprawdzie tego rodzaju rozważania spekulacjami teo- i teleologicznymi, jednakże nie podaje żadnych kontrargumentów. Pozostawia tę sprawę na uboczu. Wydaje się być interesujące bliższe zbadanie tego zagadnienia, aby móc dojść do rzetelnych, obiektywnych stwierdzeń, które byłyby jak najbliższe prawdzie.

Zasygnalizowane tutaj zagadnienia, które zostały mniej lub więcej wyczerpująco przedyskutowane w recenzowanej pracy, wydają się wskazywać, że droga po której Autor kroczy może być spokojnie zaliczona do niezwykle interesującej oraz bardzo współczesnej. Dobrze byłoby, gdyby ukazywało się więcej tego rodzaju opracowań.

M. Lubański

A. S. Bogomołow, *Razreszajet li „konceptija urowniej” paradoks raz-witija?*, *Filosofskie Nauki* 1970, Nr 3, 66—72.

Zgodnie z zasadami diamatu cały Wszechświat znajduje się w ciągłym rozwoju. Rozwój ten polega na zaprzeczaniu istniejącego aktualnie stanu. Toteż ma miejsce pewnego rodzaju powrót do punktu wyjścia, lecz na wyższym już poziomie. Zdaniem Lenina rozwój posiada postać spirali. Przez to także ma tym samym charakter postępu. Ten, tak charakterystyczny dla ujęcia diamatu, rozwój całego Wszechświata prowadzi do pojawienia się tzw. paradoksu rozwoju. Chodzi bowiem o to, w jaki sposób dokonuje się wspomniane przejście od dawnego do nowego. Co jest odpowiedzialne za pojawianie się nowych form? Problemem tym ostatnio zajmowali się W. W. Orłow i A. N. Kobiłow<sup>1</sup>. Autor stawia sobie za cel przeprowadzenie dyskusji z sugestiami wysuniętymi przez pierwszego spośród nich.

Przedtem jednak mały rys historyczny. Paradoks rozwoju, jeden z klasycznych problemów w historii filozofii, swymi początkami sięga

<sup>1</sup> W. W. Orłow, *Psichofizjologiczeskaja problema*, Perm 1966; W. W. Orłow, *Pogranicnyje nauki i marksistskaja koncepcija urowniej*, *Filosofskie Nauki* 1969, Nr 4; A. N. Kobiłow, *Paradoks razwitija i marksistskaja koncepcija urowniej*, w: *Filosofija pogranicznych problem nauki*, wyp. II, Perm 1968. Por. także I. S. Narskij, *Dialekticzeskoje protivoreczie i logika poznaniija*, Moskwa 1969. Oraz: A. S. Bogomołow, *On the solution of contradictions as a mode of building concepts*, *Akten des XIV Internationalen Kongress für Philosophie*, Band 2.