

M. Lubański

"Ekstrapolacja w kosmologicznych modelach", W.P. Lebediew,
"Filosofskie Nauki" Nr 3 (1972) :
[recenzja]

Studia Philosophiae Christianae 9/2, 205-207

1973

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

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

W. P. Lebediew, *Ekstrapolacja w kosmologicznych modelach*,
Filosofskie Nauki 1972, Nr 3, 64—71.

W naukach przyrodniczych, w szczególności w kosmologii, powszechnie stosuje się dwa zabiegi poznawcze: tworzenie modeli oraz ekstrapolację. Pierwszy z nich polega na tym, że w celu zbadania rzeczywistości, względnie interesującego nas jej fragmentu, buduje się odpowiedni model, który jest pewnym, z reguły dość dalekim, przybliżeniem w stosunku do przedmiotu naszych zainteresowań. Następnie model jest poddawany badaniom, które weryfikuje się w doświadczeniu. W ten sposób, drogą kolejnych przybliżeń, dochodzi się do poznania coraz pełniejszej prawdy. Opisane postępowanie jest powodowane ogromnym bogactwem rzeczywistości, którego nie sposób wyczerpać w najbardziej nawet skomplikowanych modelach. Dobrym przykładem tego rodzaju postępowania może służyć konstrukcja kolejnych modeli atomu, od modelu Thomsona, przez model Rutherforda, Bohra aż po współczesny model falowy. Zabieg drugi, ekstrapolacja, polega na zakładaniu zachodzenia prawidłowości w nowej dziedzinie. Wspomniane zaś prawidłowości znamy z dziedziny węższej.

Kosmologia jest nauką specyficzną. Przedmiotem jej badania jest Wszechświat. Jest to największy ze znanych nam przedmiotów badań i zarazem jedyny przedmiot badania. Toteż tu modelowanie i ekstrapolowanie znajduje najszersze pole zastosowań. Znamy wiele modeli kosmologicznych. One wszystkie zakładają ekstrapolację pewnych przynajmniej praw przyrody. Rozumienie przez „Wszechświat” całej rzeczywistości, tego wszystkiego, co istnieje, nie posiada sensu fizykalnego. Jest pojęciem filozoficznym.

Ekstrapolacja znanych praw na szersze dziedziny rzeczywistości stanowi interesującą metodę odkrywania nowych praw. Jeżeli bowiem znane prawo przy ekstrapolacji doprowadza do sprzeczności z nowymi faktami, to możliwe są dwa rozwiązania. Pierwsze polega na tym, że uściśleniu podlega samo prawo, drugie zaś na uściśleniu samego faktu. Przykładem pierwszego rodzaju może służyć odkrycie mikroświata, co spowodowało powstanie praw mechaniki kwantowej, będącej uściśleniem mechaniki klasycznej. Drugie może być ilustrowane przez tzw. rozpad beta, przy którym jakoby stwierdzono niezachodzenie prawa zachowania energii. Dzięki wnikliwszym badaniom udało się wykryć, przy rozpadzie beta, nową mikrocząsteczkę, neutrino.

W modelach kosmologicznych dają się wyróżnić trzy rodzaje ekstrapolacji: jedna empiryczna, dwie teoretyczne. Pierwsza jest związana z eksperymentem. Dwie dalsze natomiast z przenoszeniem na szerszą dziedzinę praw fizyki względnie kategorii diamatu. Jest zrozumia-

ie, że ekstrapolacje typu teoretycznego charakteryzują się znacznie większą dziedziną zastosowań, aniżeli ekstrapolacja empiryczna. Wielu współczesnych kosmologów jest zdania, że nie można stosować ekstrapolacji empirycznej do Metagalaktyki w dowolnej chwili jej istnienia. Tym bardziej to zastrzeżenie odnosi się do całego Wszechświata.

W odnoszeniu do prawa Hubble'a trudność z jego ekstrapolacją wynika przy rozważaniu obiektów kosmicznych, które poruszają się z prędkością zbliżoną do prędkości światła w próżni. Obiekty tego rodzaju znajdują się na „skraju” Metagalaktyki. Gdyby nie zmodyfikować wspomnianego prawa, to otrzymano by się wniosek o możliwości przekroczenia przez rozważane obiekty prędkości światła w próżni.

Współcześnie najbardziej ogólną charakterystykę fizycznych form materii daje koncepcja masa-energia oraz prawo zachowania energii. Jest zupełnie możliwe, że nauka w przyszłości odkryje inne ogólne charakterystyki materii.

Dyskutuje się możliwość stosowania w modelach kosmologicznych drugiego prawa termodynamiki. Autorzy, którzy negują tego rodzaju ekstrapolację, wypowiadają się za możliwością „śmierci cieplnej” świata. Wydaje się, że tego rodzaju stanowisko nie da się obronić. Przecieć i pierwsze i drugie prawo termodynamiki zostały odkryte niezależnie od siebie i żadne z nich nie da się sprowadzić do drugiego. Drugie z tych praw, głosząc nieodwracalność pewnych procesów, prowadzi w dziedzinie filozofii, do interesującego wniosku, głoszącego prawo rozwoju materii.

Autor zastanawia się jeszcze nad możliwością ekstrapolacji kategorii filozoficznych. Jest zdania, że rozwój przyrodoznawstwa prowadzi do dwu konsekwencji. Mianowicie do uściślenia starych kategorii oraz powstawania nowych. Nie tak dawno przecież powstały takie kategorie filozoficzne jak np. element, struktura, informacja itd.

Uogólniając dane współczesnego przyrodoznawstwa można twierdzić, że każdy model kosmologiczny winien uwzględniać oraz wyjaśniać prawidłowości „empiryczne”, być zgodny ze znanymi prawami fizyki oraz z zasadami diamatu. Zdaniem Autora wymienionym kryteriom nie zadośćczynią modele oparte o postulat kosmologiczny, który neguje zasadę rozwoju materii, modele zbudowane na zasadzie „powstawania materii z niczego” oraz modele, które zakładają rewizję ogólnej teorii względności. Modele kosmologiczne, z reguły, zachowują zasadę materialności świata i niewyczerpywalności materii. Jednakże dość często zaprzeczają zasadzie rozwoju.

Artykuł kończy się krótką charakterystyką hipotez kosmologicznych O. Kleina i H. Alfvéna, K. P. Stanjukowicza i G. Gamowa. Wskazuje

się na ich pozytywne strony, chociaż nie są one rozwiązaniem ostatecznym.

M. Lubański

A. I. Oksak, *Gnoseologiczkiej analiz sootnoczenija entropii i informacii*, Filozofskie Nauki 1972, Nr 5, 68—76.

Zakres współczesnej teorii informacji poszerza się niemal z godziny na godzinę. Początkowo zajmowano się jedynie zagadnieniem pomiaru ilości informacji. Abstrahowano zarówno od treści, jak i od wartości informacji. Obecnie wspomniane problemy są także na warsztacie badań uczonych. Toteż wyróżnia się dziś co najmniej trzy działy z możliwie pełnego ujęcia teorii informacji. Są nimi: ilościowa, jakościowa i wartościowa teoria informacji. Jest interesujące, że mimo wspomnianego, tak szybkiego, niemal żywiołowego rozwoju teorii, nie wszystkie pojęcia z ilościowej teorii informacji przyjmowane są bez dyskusji. Ta najstarsza część teorii informacji budzi pewne wątpliwości odnośnie do swego podstawowego twierdzenia orzekającego zachodzenie związku między ilością informacji a entropią termodynamiczną. W referowanej pracy Autor stawia sobie za cel wskazanie na istniejące tu trudności, na pewne, jego zdaniem, błędy o charakterze matematycznym oraz przeprowadzenie krytyki, która by umożliwiła poprawne postawienie zagadnienia.

Na czym właściwie polega problem i jak on powstaje? Aby jasno przedstawić zagadnienie nas interesujące, najbardziej celowe wydaje się być zreferowanie najpierw tzw. negentropijnej zasady informacji. W tym celu należy przypomnieć dwie definicje: ilości informacji oraz entropii termodynamicznej.

Przypuśćmy, że mamy dwa stany równoprawdopodobnych możliwości P oraz Q. Przypuśćmy dalej, że ilość stanów w P jest większa od ilości stanów w Q. Zmniejszenie się ilości nieokreśloności w Q spowodowane jest posiadaniem pewnej ilości informacji. Umawiamy się wspomnianą ilość informacji mierzyć wzorem $I = K \cdot \ln(P/Q)$, gdzie K jest pewną stałą. W szczególności, jeżeli przyjmiemy za stałą K tzw. stałą Boltzmanna, to wówczas ilość informacji mierzyć się będzie w jednostkach entropii termodynamicznej. Przyjęcie logarytmu w definicji ilości informacji jest spowodowane jego własnością polegającą na tym, że logarytm iloczynu jest równy sumie logarytmów czynników. Dzięki temu ilość informacji zawarta w dwu niezależnych układach jest równa sumie informacji w nich zawartych. Ilość informacji posiada własność addytywności.

Entropię termodynamiczną określa się jako iloczyn stałej Boltzmanna k przez logarytm naturalny ilości mikrostanów. Jeżeli liczba mikrostanów wynosi P, to entropia wynosi: $S_p = k \cdot \ln P$. Pojęcie entropii