

Grzegorz Bugajak

Wokół problemu przyczyny Wielkiego Wybuchu

Studia Philosophiae Christianae 31/2, 167-183

1995

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.

GRZEGORZ BUGAJAK

WOKÓŁ PROBLEMU PRZYCZYNY WIELKIEGO WYBUCHU

1. Perspektywa rozważań. 2. Wybrane argumenty za i przeciw tezie o przyczynie Wielkiego Wybuchu. 2.1. Skutek jako zdarzenie. 2.2. Problem równoczesności relacji przyczynowo-skutkowej. 2.2.1. Asymetria równoczesnego związku przyczynowego. 3. Implikacje modelu Wielkiego Wybuchu w płaszczyźnie filozofii przyrody. 3.1. Problem zaistnienia. 3.2. Dane nauk przyrodniczych. 4. Wnioski.

Próby określenia struktury Wszechświata oraz podania jego genezy sięgają w historii myśli ludzkiej czasów najdawniejszych. Od początkowego sposobu wyjaśniania opartego na tzw. kosmologiach mitycznych czy na wierzeniach religijnych, myśl ta przeszła stopniowo do koncepcji bardziej krytycznych. Pod koniec XIX i u początku XX wieku pojawiły się pierwsze próby stworzenia kosmologii naukowej, czyli takiego opisu Wszechświata, który byłby oparty na wynikach osiąganych w naukach przyrodniczych, głównie w fizyce. Obecnie powszechnie akceptowanym modelem kosmologicznym jest model Wielkiego Wybuchu, zwany także modelem standardowym z powodu najpełniejszego potwierdzenia, jakie uzyskał on ze strony naukowych obserwacji i doświadczeń¹. Wyłania się z niego dobrze znany z popularnonaukowej literatury i z wielu publikacji prasowych obraz rozszerzającego się Wszechświata, który kilkanaście miliardów lat temu rozpoczął swoją ekspansję od tzw. osobliwości początkowej - stanu, w którym gęstość i temperatura osiągały ekstremalnie wysokie wartości a czasoprzestrzeń była skurczona do minimalnych rozmiarów². Początek tej ekspansji zwykło się

¹ Nie oznacza to, że jest to jedyna współcześnie proponowana koncepcja. Do dziś podtrzymywany jest np. tzw. model Stanu Stacjonarnego. Niemniej pewne istotne dane naukowe, zwłaszcza odkrycie w 1965 r. przez Penziasa i Wilsona mikrofalowego promieniowania tła, potwierdzają poprawność modelu Wielkiego Wybuchu, falsyfikując jednocześnie jego model konkurencyjny.

² Próba precyzyjnego opisu stanu zwanego „osobliwością początkową” napotyka na poważne trudności. Mówi się często w tym kontekście o gęstości i temperaturze osiągających wartości nieskończone i o czasoprzestrzeni skurczonej do punktu. Są to jednak nie tyle stwierdzenia

określać mianem Wielkiego Wybuchu, od którego cały model opisujący poszczególne stadia ewolucji Wszechświata wzięł swoją nazwę.

Obraz Wszechświata, jaki wyłania się z modelu Wielkiego Wybuchu wywołuje wiele kontrowersji i skłania do stawiania pytań ważkich filozoficznie. Wśród tych ostatnich, spory wywołuje zwłaszcza pytanie o przyczynę Wielkiego Wybuchu. Wielu autorów zajmuje w tym sporze pozycje często krańcowo różne, począwszy od kwestionowania jakichkolwiek filozoficznych implikacji modelu Wielkiego Wybuchu aż po doszukiwanie się w nim potwierdzenia religijnej doktryny o stworzeniu świata. Dyskusja ta prowadzona jest nie zawsze ze świadomością odrębności płaszczyzn poznania i specyfiki, jaką cechuje się tak poznanie filozoficzne jak i badanie w ramach nauk szczegółowych. Stąd pojawia się potrzeba krytycznego spojrzenia na pewne jej aspekty, co umożliwi właściwe określenie perspektywy podobnych rozważań, ocenę wagi prezentowanych argumentów, oraz uświadomienie koniecznych założeń, wraz ze wskazaniem trudności, jakie rodzą się przy próbie odpowiedzi na pytanie: Czy Wielki Wybuch miał przyczynę?

1. PERSPEKTYWA ROZWAŻAŃ

Model Wielkiego Wybuchu jest próbą rekonstrukcji przeszłości Wszechświata opartą na wynikach współczesnej fizyki. Jest to, jak się wydaje powód, dla którego niektórzy autorzy stoją na stanowisku, że jakiegokolwiek rozważania dotyczące tego modelu nie powinny wykraczać poza płaszczyznę poznania fizykalnego. W ten sposób wszelka próba filozoficznej refleksji dotyczącej Wielkiego Wybuchu byłaby z góry wykluczona, podnoszenie zaś kwestii przyczyny Wszechświata - pseudoproblemem¹. Powstaje jednak pytanie, czy płaszczyzna poznania fizykalnego jest wystarczająca dla podjęcia rozważań o przyczynie Wielkiego Wybuchu. Trzeba zauważyć, że przedmiotem badań fizyki nie są przypadki jednostkowe, ale prawidłowości stosujące się do wszystkich (praktycznie nieprzeliczonych) zdarzeń tego samego rodzaju². Pytając zaś o przyczynę Wielkiego Wybuchu, pytamy nie o jakąś przyrodniczą

dotyczące rzeczywistych, fizycznych parametrów, ile obrazowe próby opisanie stanu Wszechświata w warunkach, które wymykają się, jak dotąd, naukowemu opisowi. Fakt ten będzie jeszcze brany pod uwagę w dalszej części rozważań.

¹ Zob. A. Grünbaum, *Pseudo-Creation of the Big Bang*, *Nature*, vol. 344 (1990), 821-822.

² Por. B. Gawecki, *Zagadnienie przyczynowości w fizyce*, Warszawa 1969, 70.

prawidłowość, lecz o jednostkowe i jedyne w swoim rodzaju zdarzenie, jakie miało miejsce w dziejach świata¹.

Podobnie sam problem przyczynowości traktowany jest w naukach fizykalnych w sposób specyficzny. O tyle bowiem mówi się w nich o przyczynowości, o ile wyraża ona ideę determinizmu²: Jednakowa przyczyna (w jednakowych warunkach) wywołuje jednakowe skutki³, czy też, w bardziej ścisłym sformułowaniu: Jeżeli dany jest stan układu materialnego w teraźniejszości, to tym samym dane są stany tego układu w przyszłości i przeszłości⁴.

Ponieważ interesującym nas tutaj zagadnieniem jest pytanie: Czy Wielki Wybuch miał przyczynę?, oczywistym się staje, że perspektywa fizykalna jest, z wyżej wskazanych powodów, niewystarczająca dla podjęcia tego zagadnienia, gdyż pytanie nasze ma charakter ściśle filozoficzny. Ponadto zauważyć trzeba, że jeśli pytanie o przyczynę Wielkiego Wybuchu jest pytaniem filozoficznym, zaś rozważanie go wiąże się z odwoływaniem się do wyników nauk szczegółowych (co jest oczywiste, gdyż właśnie wyniki tych nauk, i jedynie one, pozwalają na skonstruowanie modelu Wielkiego Wybuchu), to podjęcie tego zagadnienia wymaga wybrania pewnej szczególnej opcji metodologicznej. Chodzi mianowicie o uznanie możliwości stawiania filozoficznych pytań w kontekście nauk szczegółowych i zasadności prowadzenia badań filozoficznych w oparciu o wyniki tych nauk⁵.

¹ Pole naszych rozważań zawężone jest do standardowego modelu kosmologicznego. Stąd pominięte zostaną koncepcje, według których zdarzenie podobne do Wielkiego Wybuchu nie byłoby jednorazowe, lecz Wszechświat przechodziłby wielokrotnie ze stanu ekspansji do kontrakcji i odwrotnie.

² Por. S. Mazierski, *Uogólnienie pojęcia przyczynowości*, Roczniki filozoficzne 5(1955-1957) z. 4, 155.

³ Zob. W. Krajewski, *Związek przyczynowy*, Warszawa 1967, 242.

⁴ Zob. S. Mazierski, *Zasada przyczynowości w aspekcie fizykalnym i metafizycznym*, Zeszyty Naukowe KUL 1(1958) nr 4, 27-29. Jako nieistotne dla niniejszych rozważań, pominięte zostaną próby poszerzenia podanej tu zasady determinizmu przez wprowadzenie tzw. determinizmu statystycznego; zob. np. W. Krajewski, *W sprawie pojęcia determinizmu*, Studia Filozoficzne 1964, nr 4, 141-143; S. Mazierski, *Elementy kosmologii filozoficznej i przyrodniczej*, Poznań-Warszawa-Lublin 1972, 346n.

⁵ Chodzi tu o taką metodę uprawiania filozofii przyrody, która wydaje się być właściwa w dobie niezwykłego rozwoju fizyki i dyscyplin pokrewnych, dostarczających wielu istotnych informacji o świecie, a która zyskuje sobie coraz szersze grono zwolenników. Zob. np. M. Heller, *Nowa fizyka i nowa teologia*, Tarnów 1992, 63n; K. Klószak, *Z teorii i metodologii filozofii przyrody*, Poznań 1980, 123-160; A. Lemańska, *Profesora Kazimierza Klósaka metoda uprawiania filozofii przyrody*, SPCh 23(1987) nr 1, 133-149.

2. WYBRANE ARGUMENTY ZA I PRZECIW TEZIE O PRZYZYNI WIELKIEGO WYBUCHU

W rozważaniach dotyczących modelu standardowego często zamiennie używa się określeń „Wielki Wybuch” (zdarzenie, od którego rozpoczęła się ekspansja Wszechświata) i „osobliwość początkowa” (stan w jakim znajdował się Wszechświat w momencie Wielkiego Wybuchu). Taki brak precyzji mógłby się wydawać niezadawalający ze względu na różną treść, jaką przypisuje się pojęciom „zdarzenie” i „stan”. W omawianym przypadku, rozróżnienie to jednak wydaje się tracić znaczenie, gdyż z punktu widzenia analizowanego modelu, określenia: „Wszechświat rozszerza się od stanu osobliwości początkowej” i „Wszechświat rozszerza się od momentu Wielkiego Wybuchu” są sobie równoważne¹. Stąd pytanie o przyczynę Wielkiego Wybuchu jest pytaniem o przyczynę początkowej osobliwości.

2.1. SKUTEK JAKO ZDARZENIE

Przeciwko tezie, że Wielki Wybuch był skutkiem pewnej przyczyny, A. Grünbaum argumentuje w następujący sposób: Tylko zdarzenie może być skutkiem pewnej przyczyny. Osobliwość początkowa zaś, nie może być traktowana jako zdarzenie na gruncie ogólnej teorii względności, gdyż nie spełnia pewnych formalnych wymagań nakładanych przez aparat matematyczny tej teorii. (Jest to zresztą jeden z powodów, dla których ten punkt czasoprzestrzeni nazywany jest osobliwym). Traktowanie osobliwości początkowej jako zdarzenia jest więc pozbawione fizycznego sensu². Zatem, nie będąc zdarzeniem, nie może też być skutkiem żadnej przyczyny³.

W odpowiedzi na ten zarzut W. L. Craig zauważa, że można wskazać na takie zdarzenia, które nie będąc zdarzeniami w sensie ogólnej teorii względności, mogą być uważane za skutki pewnych przyczyn. Należą

¹ Osobliwość początkowa nazywana bywa zresztą matematycznym odpowiednikiem Wielkiego Wybuchu; zob. M. Heller, *dz. cyt.*, 99. Również S. Hawking utożsamia oba pojęcia pisząc o „osobliwości typu Wielkiego Wybuchu”; S. Hawking, *Krótką historia czasu*, Warszawa 1993, 112.

² Bliższe wyjaśnienie teoretycznych powodów, dla których osobliwość początkowa nie może być traktowana jako zdarzenie w ogólnej teorii względności, zob. np. S. Hawking, G. Ellis, *The Large-Scale Structure of Space-Time*, Nowy Jork 1973, 56; R. Wald, *General Relativity*, Chicago 1984, 213.

³ Zob. A. Grünbaum, *Some Comments on Wiliam Craig's „Creation and Big Bang Cosmology”*, *Philosophia Naturalis* 31(1994), 226n.

do nich np. procesy zachodzące na poziomie kwantowym, gdzie „załamują się ostatecznie nasze koncepcje czasu i przestrzeni”¹. Trudno jednak zaprzeczyć, że zdarzenia tam zachodzące mają swoje przyczyny. Tak jest np. w sytuacji, gdy przeprowadzając jakikolwiek eksperyment wywołuje się i bada pewną sytuację z „poziomu kwantowego”, będącą przecież skutkiem działań przeprowadzanych przez eksperymentatora. Należy dodać, że zaprzeczenie zachodzenia związku przyczynowego w takiej sytuacji prowadziłyby do niemożności przeprowadzania jakichkolwiek eksperymentów, jeżeli obserwowane wyniki byłyby całkowicie niezależne od wytworzonych celowo dla potrzeb danego eksperymentu warunków. Podobnie, to co dzieje się w ludzkiej świadomości (np. postrzeganie przedmiotu) jest niewątpliwie skutkiem istnienia przedmiotu postrzeganego i faktu, że działa on na zmysły. Zachodzący w świadomości proces (postrzeganie), będąc przyczynowo uwarunkowany, nie jest oczywiście zdarzeniem w technicznym sensie ogólnej teorii względności².

Analizując te argumenty należy zauważyć, że pojawiające się kontrowersje wynikają z przyjęcia przez adwersarzy odmiennych perspektyw badawczych. Jeżeli bowiem pozostajemy na płaszczyźnie poznania fizykalnego, to musimy też przyjąć fizykalne określenie zdarzenia wraz ze wszystkimi wynikającymi z tego konsekwencjami. Niemniej uznając tę perspektywę za niewystarczającą (zob. p. 1), trzeba za Craigiem odrzucić zawężenie pojęcia zdarzenia do treści jakie posiada ono na gruncie ogólnej teorii względności i uznać argument Grünbauma za niewystarczający z punktu widzenia dociekań filozoficznych.

2.2. PROBLEM RÓWNOCZESNOŚCI RELACJI PRZYCZYNOWO-SKUTKOWEJ

Panuje powszechna zgoda co do tego, że nie można zasadnie mówić o jakiegokolwiek chwili czasu uprzedniej w stosunku do t_0 , w której „rozpoczął” się Wielki Wybuch. Wraz z powstaniem ogólnej teorii względności, czas i przestrzeń utraciły swój absolutny charakter, jaki posiadały w mechanice Newtona. Przestały one być niezależnym „tłem” wszelkich procesów fizycznych, a zaczęły same im podlegać. Wraz z

¹ W. L. Craig, *A Response to Grünbaum On Creation and Big Bang Cosmology*, *Philosophia Naturalis* 31(1994), 238. Autor ma tu na myśli zapewne fakt, że ogólna teoria względności i teorie kwantowe nie są ze sobą zgodne, co powoduje w szczególności niemożliwość zastosowania „technicznego” pojęcia zdarzenia z ogólnej teorii względności do zjawisk z poziomu kwantowego.

² Zob. *tamże*, 238.

początkiem ekspansji Wszechświata zaczął więc też chodzić „kosmiczny zegar”. Stąd pozbawione realnego sensu byłoby mówienie o zdarzeniach poprzedzających w czasie Wielki Wybuch. Skoro więc czas nie istniał przed chwilą t_0 , to początkowa osobliwość nie może być skutkiem żadnej przyczyny, która byłaby w stosunku do niego czasowo uprzednia.

Ten fakt prowadzi do przywoływania w kontekście Wielkiego Wybuchu idei równoczesności relacji przyczynowo-skutkowej¹, tj. poglądu według którego przyczyna nie poprzedza w czasie swego skutku, lecz jest z nim równoczesna. Pogląd taki był głoszony i podzielany jest nadal przez wielu filozofów, którzy twierdzą nie tylko, że taki rodzaj związku przyczynowego jest możliwy, ale że wszelkie skuteczne przyczynowanie musi być równoczesne. Argumentacja może tu przebiegać następująco: rozpatrzmy pewne zdarzenie S, zachodzące w chwili t. Jeżeli warunki przyczynowe wystarczające dla pojawienia się S, pojawiłyby się w chwili t_w , wcześniejszej niż t, to wówczas S zaszłoby właśnie w chwili t_w nie zaś w chwili t. Innymi słowy, jeśli warunki te miałyby zniknąć w t (istniejąc uprzednio w t_w), to wówczas S nie pojawiłoby się w t².

Idea tego rodzaju związku przyczynowego jako sprzeczna z dominującym poglądem, że przyczyna musi poprzedzać w czasie swój skutek, wzbudzała i wzbudza wiele kontrowersji. Dla jej obalenia wysuwa się m. in. następujące zarzuty:

1. Można podać wiele przykładów zjawisk, w których skutki zjawiają się „z opóźnieniem”, tj. po krótszym lub dłuższym czasie od wystąpienia przyczyny. Na przykład wniknięcie wirusa do organizmu, będące przyczyną choroby, może dalece wyprzedzać rozwój choroby i pojawienie się pierwszych jej objawów³.

¹ Zob. Tenze, *Creation and Big Bang Cosmology*, *Philosophia Naturalis* 31(1994), 218.

² Por. *tamże*, 218. W podobny sposób argumentuje też np. I. Kant. Twierdzi on, że gdyby przyczyna przestała istnieć wcześniej nim pojawił się skutek, to ten ostatni nie powstałby wcale. Zob. I. Kant, *Krytyka czystego rozumu*, tłum. R. Ingarden, t. 1, Warszawa 1986, 370. Również R. Ingarden zauważa, że choć z pewnego punktu widzenia można przyjąć występowanie obu rodzajów zależności przyczynowej (tj. przyczyna poprzedzająca w czasie swój skutek lub z nim równoczesna), to jednak ujmując przyczynę ściśle, jako ten właśnie warunek (zdarzenie), który dopełnił istniejące wcześniej warunki wystąpienia skutku i w ten sposób spowodował jego zajście, trzeba uznać równoczesność przyczyny i skutku. Zob. R. Ingarden, *Spór o istnienie świata*, tłum. D. Gierulanka, t. 3: *O strukturze przyczynowej realnego świata*, Warszawa 1981, 49; 62.

³ Zob. A. Grünbaum, *Some Comments*, *art. cyt.*, 234. Por. katalog podobnych przykładów jaki przytacza W. Krajewski w: W. Krajewski, *dz. cyt.*, 199n.

Jednakże dokładniejsza analiza podobnych przypadków pokazuje, że w przykładach wskazujących na zdarzenia zjawiające się później niż przyczyny, które je wywołały mamy do czynienia jedynie z pośrednią przyczyną danego skutku. Wywołuje ona pewne procesy, które do skutku prowadzą. Zachodzenie tych procesów może być jednak albo początkowo niedostrzegane, albo nawet zostać przerwane jakimś innym jeszcze, zewnętrznym czynnikiem¹. Pojawiające się tu nieporozumienia, są często spowodowane brakiem precyzyjnej definicji tego, co chcemy rozumieć jako przyczynę i skutek. Jeśli na przykład chorobą nazwiemy stan „w organizmie jest wirus”, to choroba będzie bezpośrednim skutkiem wnikięcia wirusa, zjawiającym się równocześnie ze swoją przyczyną. Jeśli zaś za chorobę będziemy uważać dopiero jakieś znaczne zakłócenie w funkcjonowaniu organizmu, to wówczas wnikięcie wirusa będzie tego stanu przyczyną pośrednią w wyżej wskazanym sensie².

2. Jeżeli dwa zdarzenia są ze sobą w jakikolwiek sposób powiązane - na przykład przyczynowo, czyli jedno wywiera na drugie jakiś wpływ - to nie mogą one być równoczesne. Istnieje bowiem w przyrodzie górna granica prędkości, z jaką mogą rozchodzić się wszelkie sygnały. Jest nią, jak wiadomo, prędkość światła w próżni. Także więc i ów wpływ musiałby „przemieszczać się” ze skończoną prędkością, co automatycznie wyklucza równoczesność³. Wobec tego faktu staje się oczywiste, że każdy, kto postuluje istnienie zdarzeń równoczesnych, musi zakładać inne pojęcie zdarzenia niż to, które utożsamia je z pewnym punktem czasoprzestrzeni. Choć byłoby to, rzecz jasna, pojęcie filozoficzne, to dla zapewnienia koniecznej spójności wizji świata, należałoby wskazać na jego związki z fizykalnym pojęciem zdarzenia. Wydaje się, że jednym z możliwych rozwiązań jest przyjęcie, że to, co w perspektywie filozoficznej nazywamy przyczyną i skutkiem, fizykalnie rzecz biorąc jest jednym zdarzeniem. Przyczyna i skutek byłyby wówczas myślowo wyodrębnionymi, dwoma aspektami czy też stronami jednego zdarzenia fizycznego.

¹ Por. R. Ingarden, *dz. cyt.*, 52.

² Brak dostatecznego wyprecyzowania pojęć zaciążył np. jak się wydaje na tym, że J. S. Mill utrzymując, że przyczyna jest zawsze uprzednia, podawał także przykłady wskazujące właśnie na jej równoczesność ze skutkiem: „Skoro zaś to zdarzenie zjedzenia pożywienia nastąpi (przy zatruciu), to już nie oczekuje się żadnej innej przyczyny, lecz skutek zaczyna powstawać bezpośrednio”. J. S. Mill, *System logiki*, t. 1, tłum. C. Znamierowski, Warszawa 1962, 508.

³ Por. A. Grünbaum, *Some Comments*, *art. cyt.*, 234.

3. Jeżeli przyczyna i skutek nie tylko mogą, ale muszą zachodzić równocześnie, to zgodnie ze znanym argumentem D. Hume'a, niemożliwe staje się istnienie jakichkolwiek łańcuchów przyczynowo-skutkowych. W konsekwencji całe dzieje świata kurczyłyby się do jednej chwili¹.

Pewne próby obrony równoczesności przyczyny i skutku przed tym zarzutem mogą iść w kierunku zaproponowanej przez R. Ingardena idei pozostawania w bycie²: Świat nie jest ciągłym procesem następujących po sobie przyczyn i skutków. Pomiedzy kolejnymi zdarzeniami typu przyczyna-skutek istnieje faza „pozostawania w bycie” - stan, który utrzymuje się przez pewien czas bez żadnego zaburzenia. Stan ten utrzymuje się sam przez się, a późniejsze jego fazy nie są skutkiem faz poprzednich³. Koncepcja ta wzbudza jednak wiele kontrowersji i nie jest uważana za w pełni dopracowaną⁴.

2.2.1. ASYMETRIA RÓWNOCZESNEGO ZWIĄZKU PRZYCZYNOWEGO

Przy założeniu, że możliwe są dwa zdarzenia równoczesne i przyjęciu istnienia takiej równoczesności w związku przyczynowym, pojawia się problem tzw. asymetrii tego związku. Polega to na podaniu kryterium rozstrzygnięcia, które konkretnie z dwu rozważanych zdarzeń jest przyczyną a które skutkiem. Grünbaum twierdzi, że nie ma obecnie powszechnie akceptowanego kryterium uporządkowania przyczynowego, które nie odwoływałoby się do uprzedniości w czasie (przyczyną jest to z dwu zdarzeń, które jest wcześniejsze). Z oczywistych zaś względów, kryterium to nie może być brane pod uwagę w rozważanym tu przypadku. Stąd, nie może być „równoczesnej, asymetrycznej” przyczyny Wielkiego Wybuchu⁵.

Wskazywanie na fakt braku powszechnie akceptowanego kryterium dla odróżnienia, które ze zdarzeń równoczesnych jest przyczyną a które skutkiem, nie powoduje jednak - jak zauważa Craig - konieczności

¹ Zob. D. Hume, *Traktat o naturze ludzkiej*, tłum. C. Znamierowski, t. 1: *O rozumie*, Warszawa 1963, 105.

² Zob. R. Ingarden, *dz. cyt.*, 83-86.

³ Zauważmy, że jest to właśnie filozoficzne pojęcie skutku, gdyż na płaszczyźnie fizycznej skutkiem pewnego stanu układu w chwili *t* jest stan tego układu w chwili późniejszej. Przeciwno takiemu właśnie statycznemu ujmowaniu zależności przyczynowo-skutkowej protestowano wielokrotnie, postulując pewną dynamikę przyczyny, która swój skutek sprawia czy wytwarza. Zob. np. R. Ingarden, *dz. cyt.*, 60; S. Mazierski, *Determinizm i indeterminizm w aspekcie fizycznym i filozoficznym*, Lublin 1961, 40.

⁴ Por. W. Krajewski, *dz. cyt.*, 201-202.

⁵ Zob. A. Grünbaum, *Some Comments*, *art. cyt.*, 232.

odrzuca idea równoczesności przyczyny i skutku. Autor wysuwa tu trzy argumenty¹:

a. Nie ma powodu, dla którego wymagane kryterium miałyby być powszechnie akceptowane. Nie ma nawet powszechnie akceptowanej teorii samej przyczynowości, z czego nie wynika bynajmniej, że przyczynowość nie istnieje lub jest niemożliwa. Podobna sytuacja występuje również we współczesnej epistemologii. Nie ma bowiem generalnie akceptowanej teorii uznawania zdań za prawdziwe. Nie wynika stąd jednak, że wiedza jest niemożliwa.

b. Ewentualne kryterium pomagałoby wyodrębnić z dwu przyczynowo powiązanych, równoczesnych zdarzeń to, które jest przyczyną. Jest to więc sprawa epistemologii. Natomiast samo istnienie przyczyn równoczesnych jest problemem ontologicznym. Niemożność podania powszechnie akceptowanego, a nawet jakiegokolwiek kryterium, nie wyklucza zatem możliwości istnienia przyczynowania równoczesnego.

c. Nie ma potrzeby szukania kryterium ogólnego, obowiązującego dla wszystkich przypadków przyczynowania równoczesnego. Wystarczy je podać dla konkretnego, rozważanego właśnie przypadku. Jak wskazuje zapożyczony od Kanta przykład poduszki i spoczywającej na niej ołowianej kuli, nie następuje to trudności. Oba rozpatrywane tu zdarzenia, czyli fakt spoczywania kuli na poduszce i fakt zagłębienia istniejącego w tej ostatniej są właśnie równoczesne. Są też jednocześnie „asymetryczne” w tym znaczeniu, że wgniecenie, które powstaje w poduszce jest skutkiem tego, że spoczywa na niej kula. Jeżeli natomiast „poduszka ma (nie wiadomo skąd) zagłębienie, to nie powstaje z niego kula ołowiana”². Jest to więc ilustracja dwu równoczesnych zdarzeń pozostających ze sobą w związku przyczynowym, gdzie też nietrudno odróżnić które z nich jest przyczyną a które skutkiem.

Grünbaum, komentując powyższy przykład twierdzi jednak, iż oddziaływanie między kulą a poduszką jest właśnie symetryczne. Zgodnie bowiem z trzecią zasadą dynamiki Newtona siła, z jaką kula działa na poduszkę jest dokładnie równoważona przez wynikającą ze sprężystości poduszki przeciwnie skierowaną siłę, z jaką ta ostatnia działa na kulę³.

¹ Zob. W. L. Craig, *A Response*, art. cyt., 239n.

² I. Kant, *Krytyka czystego rozumu*, dz. cyt., 370.

³ Zob. A. Grünbaum, *Some Comments*, art. cyt., 233n. Autor argumentuje także, że istnieje wiele praw, które wiążą ze sobą pewne wielkości fizyczne, jak np. masa i energia w słynnym równaniu $E=mc^2$. Trudno też byłoby w podobnych przypadkach wyróżnić jedną z

Odwoływanie się w dyskusji problemu asymetrii równoczesnego związku przyczynowego do trzeciej zasady dynamiki wydaje się jednak nieporozumieniem. Choć zasada ta mówi o „symetrycznym” działaniu sił, to jednak sama przyczyna wystąpienia jakiegokolwiek siły jest „asymetryczna”. Zauważmy, że siła, jaką wywiera poduszka na kulę jest równa co do wartości tej, z jaką kula działa na poduszkę. Można więc, jak chce Grünbaum, nazwać to symetrią oddziaływania. Co jednak nie zmienia faktu, że właśnie spoczywanie kuli na poduszce jest powodem odkształcenia tej ostatniej, a nie odwrotnie. Ponownie ujawnia się tu prawda, że perspektywa poznawcza zawężona do poznania fizykalnego jest nieadekwatna dla rozważania problemu przyczynowości.

W kontekście rozważanego zagadnienia można zapytać, czy w ogóle rozstrzygnięcie sprawy zależności czasowej przyczyny i skutku jest konieczne dla rozwiązania problemu przyczyny Wielkiego Wybuchu. Wydaje się, że należałoby tu rozważyć kwestię rozumienia samego czasu w fizyce i jego związków z filozoficzną ideą czasu¹. Nadto, jak łatwo dostrzec, w prezentowanej dyskusji za człony związku przyczynowego przyjmuje się zdarzenia, co jest kolejnym zawężeniem możliwej perspektywy rozważań. Jak wiadomo, jest to tylko jedna z przyjmowanych w filozofii koncepcji przyczynowości². Być może więc przyjęcie innego rozumienia związku przyczynowego rzuciłoby więcej światła na możliwe drogi rozwiązań problemów, jakie wiążą się z pytaniem o przyczynę Wielkiego Wybuchu.

W oparciu o dotychczasowe rozważania, przedstawiane wyżej argumenty pro i contra tezie o przyczynie Wielkiego Wybuchu można zgrupować następująco:

1. argumenty fizykalne - trafne, lecz niewystarczające w perspektywie filozoficznej,

„równoczesnych wielkości fizycznych” (*simultaneous physical quantities*) jako „asymetryczną przyczynę drugiej”. Nie jest jednak jasne co autor rozumie przez „równoczesne wielkości” i na czym miałyby w ogóle polegać przyczynowy związek pomiędzy wielkościami fizycznymi.

¹ Problem ten wykracza daleko poza ramy niniejszego tekstu. Można jedynie wspomnieć o pewnych ideach, według których czas rozumiany jako pewien parametr równań w fizyce jest abstraktem ze znacznie bogatszej, metafizycznej rzeczywistości. Zob. np. W. L. Craig, *A Response*, art. cyt., 242. Kwestia ta wymaga jednak bardzo precyzyjnych i wnikliwych rozważań tak, aby postulowanie podobnych idei nie było powrotem do newtonowskich wyobrażeń o czasie absolutnym.

² Zob. np. W. Krajewski, *dz. cyt.*, 9-30.

2. argumenty chybione ze względu na mylenie porządku epistemologicznego i ontologicznego,

3. argumenty filozoficzne - stawiające nas wobec otwartych kwestii równoczesności członów związku przyczynowego i pytania o zasadność zawężania pojęcia przyczyny do aspektu zdarzeniowego.

3. IMPLIKACJE MODELU WIELKIEGO WYBUCHU W PŁASZCZYŹNIE FILOZOFII PRZYRODY

Problem, wokół którego toczą się nasze rozważania został sformułowany w postaci pytania: Czy Wielki Wybuch miał przyczynę? Pomocne dla dalszej analizy będzie doprecyzowanie tego pytania i ujawnienie kwestii interesujących z punktu widzenia filozofii przyrody. Pytanie o przyczynę Wielkiego Wybuchu można przeformułować następująco: (I) Czy dane nauk przyrodniczych upoważniają do stwierdzenia, że świat zaistniał w momencie Wielkiego Wybuchu?

W przypadku odpowiedzi pozytywnej stajemy przed drugim zagadnieniem: (II) Skoro świat zaistniał, to czy ma przyczynę?

Pytanie (II) ma charakter czysto filozoficzny. Pozytywna na nie odpowiedź wymaga zaś uprzedniego przyjęcia pewnych rozstrzygnięć metafizycznych. Trzeba mianowicie uznać metafizyczną zasadę przyczynowości: każdy byt, który nie ma racji istnienia w sobie, ma rację istnienia w innym bycie¹. Innymi słowy: każdy byt, który zaistniał ma przyczynę. Craig w dyskusji zagadnienia przyczyny Wielkiego Wybuchu przyjmuje podobne założenia argumentując, iż są całkiem dobre empiryczne i filozoficzne powody przemawiające za przyjęciem zasady przyczynowości, która jest „nieustannie potwierdzana w naszym codziennym doświadczeniu”². Argumenty skłaniające do przyjęcia bądź odrzucenia tej zasady nie są przedmiotem niniejszych rozważań. Zauważmy tutaj jedynie, że w rozumowaniu zmierzającym do pozytywnej odpowiedzi na pytanie czy Wielki Wybuch miał przyczynę, muszą pojawić się tego rodzaju metafizyczne założenia. Samo stwierdzenie, iż świat zaistniał w momencie Wielkiego Wybuchu nie jest równoznaczne z uznaniem, że miał on przyczynę.

Z punktu widzenia filozofii przyrody, centralnym problemem omawianego zagadnienia pozostaje pytanie (I): Czy dane nauk

¹ Por. T. Rutowski, *Przyczynowość na terenie fizyki, filozofii przyrody, metafizyki i teorii informacji*, Roczniki Filozoficzne 32(1984) z. 3, 65n.

² W. L. Craig, *A Response*, art. cyt., 244.

przyrodniczych upoważniają do stwierdzenia, że świat zaistniał w momencie Wielkiego Wybuchu?

3.1. PROBLEM ZAISTNIENIA

Model Wielkiego Wybuchu przypisuje Wszechświatowi wiek ok. 15 mld lat¹. Już ten fakt zdaje się dowodzić, że skoro Wszechświat nie jest wieczny, lecz czas jego istnienia jest ograniczony, to musiał kiedyś zaistnieć. Aby „zabezpieczyć się” przed takim wnioskiem zaproponowano pewnego rodzaju „przeliczenie” czasu kosmicznego tak, aby moment Wielkiego Wybuchu przesunąć na skali czasu w przeszłość do $-\infty$. Twierdzi się bowiem, że na gruncie ogólnej teorii względności wybór parametrów używanych do opisu Wszechświata jest dowolny. Stąd parametry czasoprzestrzenne można modyfikować, zmieniając zakres czasu kosmicznego z przedziału $[0, +\infty)$ do przedziału $(-\infty, +\infty)$. Jednakże, chociaż ogólna teoria względności wzięta abstrakcyjnie, istotnie nie wyróżnia żadnej szczególnej metryki, to jednak konkretne modele Wszechświata oparte są na pewnym wyróżnionym rozwiązaniu równań Einsteina. Zmusza nas to do przypisania czasowi kosmicznemu parametrów ściśle określonych tak, aby równania te funkcjonowały poprawnie² dając przewidywania zgodne z obserwacjami. Odbiera to „kosmicznemu zegarowi” ową teoretyczną dowolność³. Ponadto proponowana tu skala czasowa nie usuwa fizycznego początku świata, a jedynie zmienia jego datę. Przyjmując tę skalę, byłibyśmy co najwyżej zmuszeni do posługiwania się dziwnym językiem i mówienia, że świat zaistniał nieskończony czas temu⁴.

Argumentacja zmierzająca do przesunięcia momentu Wielkiego Wybuchu w nieskończenie odległą przeszłość opiera się też na

¹ Określenie wieku Wszechświata zależne jest głównie od tempa tzw. ucieczki galaktyk, co wiąże się z oszacowaniem wartości stałej Hubble'a. Istnieją tu jednak daleko idące rozbieżności. Pomiary tej stałej przeprowadzone w końcu 1994 r. wykazały, że przy założeniu poprawności modelu standardowego, Wszechświat miałby tylko ok. 8 mld lat. Zob. *Distance to the Virgo cluster galaxy M 100 from Hubble Space Telescope observation of Cepheids*, Nature, vol. 371 (1994), 757-762. Najczęściej podaje się wiek Wszechświata w dość szerokich granicach: 10 - 20 mld lat. Dla naszych rozważań nie istotne są jednak konkretne oszacowania, a jedynie fakt, że model Wielkiego Wybuchu implikuje skończony wiek znanego nam Wszechświata.

² Por. M. Heller, *Kosmiczna przygoda Człowieka Mądrego*, Kraków 1994, 189-192.

³ Można tu także zauważyć, że z topologicznego punktu widzenia przedziały $[0, +\infty)$ oraz $(-\infty, +\infty)$ nie są homeomorficzne.

⁴ Zob. W. L. Craig, *Creation and Big Bang Cosmology*, art. cyt., 219-221.

wspomnianym wyżej (zob. p. 2.1.) fakcie, że z pewnych teoretycznych względów osobliwość początkowa nie może być traktowana jako punkt w czasoprzestrzeni, któremu można przypisać określone współrzędne. Nie należy ona więc do świata i jest „na granicy czasu”. Stąd o tej „chwili poza zasięgiem” można mówić, że jest nieskończenie odległa¹. Odrzucając ten punkt widzenia Craig stwierdza, że jeśli zmierzać do osobliwości przez równe, niezerowe interwały czasowe, osiągniemy początek świata w skończonej liczbie kroków. Będzie tak nawet wtedy, jeśli wśród tych czasowych segmentów brakuje chwili początkowej. Osobliwość jest punktem granicznym pierwszego czasowego segmentu, a więc nie jest nieskończenie odległa.

W inny jeszcze sposób odwołuje się do wspomnianych tu teoretycznych ograniczeń A. Grünbaum. Twierdzi on, że świat, mimo iż ma skończony wiek, nie zaistniał. Skoro bowiem osobliwości nie można przypisać współrzędnej czasowej, to nie istnieje chwila czasu t_0 , o której można by powiedzieć, że w niej właśnie zaczął istnieć Wszechświat. Stąd - pisze on - „możemy powiedzieć, że Wszechświat zawsze istniał, chociaż ma tylko 15 mld lat. Tutaj, słowo «zawsze» znaczy «przez wszystkie rzeczywiste chwile czasu» (*for all actual times*)”². W konsekwencji rozważania te prowadzą do stwierdzenia, iż „z faktu rzeczywistego istnienia świata nie wynika, że on kiedykolwiek stał się rzeczywisty”³. Przytoczone rozumowanie wskazuje na to, że Grünbaum przez owo „stał się” ma na myśli stawanie się, zaistnienie w pewnej konkretnej chwili czasu. Przy czym pojmowanie chwili jest tu tożsame z jej ujęciem fizykalnym - jako jednej ze współrzędnych określonego punktu w czasoprzestrzeni.

Obiekcja Grünbauma odnosi nas wprost do pytania (I) i do terminu, który w tym pytaniu jest słowem kluczowym: „zaistniał”. Chcąc zbliżyć się do odpowiedzi na nie, trzeba więc (przypominając, że pytanie to postawione zostało na płaszczyźnie filozoficznej i że występujący tu termin „zaistnieć” jest oczywiście terminem filozoficznym) najpierw sformułować filozoficzną definicję zaistnienia. Próba jej skonstruowania jest problemem zasługującym na osobne opracowanie; tutaj jedynie zwrócimy uwagę na warunki, jakie trzeba nałożyć na postulowaną definicję:

1. Ponieważ definicja ta ma posłużyć do rozwiązania problemu stawianego w odniesieniu do nauk przyrodniczych, musi ona być w

¹ Zob. J.-M. Lévy-Leblond, *The Unbegun Big Bang*, Nature, vol. 342 (1989), 23.

² A. Grünbaum, *Some Comments*, art. cyt., 227.

³ *Tamże*, 229.

pewnym sensie „operacyjna”, tzn. możliwa do zastosowania w kontekście wyników tych nauk. Oznacza to w szczególności konieczność rozważenia roli czynnika czasu w tej definicji. W modelu standardowym przyjmuje się, iż czas „zaczął płynąć” w momencie Wielkiego Wybuchu. Dlatego definicja taka musi

- (a) albo zupełnie abstrahować od idei czasu (nie może mieć np. postaci: „Był A zaistniał, to znaczy nie jest odwieczny, czyli był taki czas, w którym był A jeszcze nie istniał),
- (b) albo też wiązać się z zaproponowaniem szerszej, filozoficznej koncepcji czasu. Chodzi przy tym o to, aby nie zrywając związku z tym, co na jego temat mówi fizyka, móc jednak ominąć ograniczenia związane z fizycznym pojęciem czasu¹.

2. Ponieważ definicja ta ma mieć zastosowanie w kontekście pytania o przyczynę, to aby uniknąć błędnego koła w rozumowaniu, nie może się ona opierać na stosunku przyczynowym (tj. nie może np. mieć postaci: „Zaistnieć to znaczy mieć przyczynę”²).

3.2. DANE NAUK PRZYRODNICZYCH

Problem przyczyny Wielkiego Wybuchu sformułowany w płaszczyźnie filozofii przyrody wymaga postawienia pytania o te elementy modelu standardowego, które można uznać, w granicach metodologicznych fizyki, za stwierdzenia pewne. Innymi słowy pytamy, jakie twierdzenia współczesnej kosmologii³ można brać pod uwagę w rozważaniach filozoficznych. Wątpliwości, jakie się tu nasuwają, są następujące:

1. Model standardowy jest tylko jednym z możliwych modeli Wszechświata. Nadto jego prawomocność bywa poddawana w wątpliwość ze względów metodologicznych. Jak pisze jeden z badaczy: „Wyrażając się w terminach Popperowskich, byłoby wspaniale, gdyby model Wielkiego Wybuchu mógł być sprecyzowany w stopniu wystarczającym dla jego falsyfikacji”³.

2. Model Wielkiego Wybuchu oparty jest z jednej strony na ogólnej teorii względności, z drugiej zaś na teoriach kwantowych opisujących efekty zachodzące blisko osobliwości. Te dwie teorie zaś nie są ze sobą zgodne⁴. Próby ich uzgodnienia idą w kierunku stworzenia tzw. kwantowej teorii grawitacji (lub relatywistycznej mechaniki kwantowej). Jak dotąd

¹ Zob. przypis 29 wraz z podanymi tam zastrzeżeniami.

² Por. M. A. Krapiec, *Metafizyka. Zarys teorii bytu*, Lublin 1988, 426.

³ J. Maddox, *Frontiers of ignorance*, Nature, vol. 372 (1994), 13.

⁴ Zob. np. S. Hawking, *Krótką historia czasu*, dz. cyt., 145.

jednak wysiłki te nie przyniosły zadowalających rezultatów¹. Stąd obraz Wszechświata, jaki wyłania się z modelu Wielkiego Wybuchu, jest swego rodzaju niespójną mozaiką, do tworzenia której używa się elementów wzajemnie nieprzystających.

3. Im bardziej „cofamy się w czasie”, tym bardziej znikoma jest nasza wiedza o zachodzących tam procesach, z racji coraz większej „słabości” opisujących je teorii. I tak:

a) dominujące w „erze leptonowej” (czas 10^{-35} - 10^{-12} s od Wielkiego Wybuchu) zjawiska rządzone są przez oddziaływania elektrosłabe (zunifikowane oddziaływania elektromagnetyczne i słabe). Opisująca te oddziaływania teoria, zwana teorią małej unifikacji, jest obecnie dobrze potwierdzona doświadczalnie. Płynące więc z niej wnioski - w tym te, odnoszące się do ery leptonowej - można uznać za pewne (w granicach, w jakich mówi się o pewności teorii fizykalnych).

b) „era hadronowa” (10^{-44} - 10^{-35} s) to domena oddziaływań silnych, zunifikowanych w tej epoce, jak się przypuszcza, z oddziaływaniami elektrosłabymi. Jednakże teoria opisująca zachodzące wówczas zjawiska, tzw. teoria wielkiej unifikacji jest jedynie „odważną ekstrapolacją”², która nie została jak dotąd potwierdzona doświadczalnie. Co więcej, szanse na jej potwierdzenie wydają się być jak na razie znikome, gdyż wymagałoby to przeprowadzenia eksperymentów przy użyciu tak wysokich energii, jakie są daleko poza zasięgiem możliwości dzisiejszych laboratoriów³. Jej potwierdzeniem byłby również rozpad protonu. Jednakże dotąd, mimo wysiłków, nie udało się zaobserwować takiego zjawiska.

c) „era Plancka” (czas poniżej chwili $t=10^{-44}$ s) to okres, w którym unifikacji mają podlegać wszystkie znane oddziaływania, a więc elektrosłabe, silne i grawitacyjne. Unifikację tą ma opisywać postulowana teoria, zwana czasem teorią supergrawitacji. Proponowane tu jednak rozwiązania są nie tylko znacznie trudniejsze do weryfikacji doświadczalnej niż teoria wielkiej unifikacji, ale wikłają się także w poważne trudności teoretyczne⁴.

¹ Wielu fizyków w ogóle wątpi w możliwość uzgodnienia ze sobą mechaniki kwantowej i ogólnej teorii względności nazywając zmierzające do tego próby uśłowaniem połączenia ognia z wodą. Zob. J. Horgan, *Meta-fizyka cząstek*, Świat nauki 1994, nr 4, 74.

² Zob. M. Heller, *Nowa fizyka i nowa teologia*, dz. cyt., 100.

³ Zob. np. S. Hawking, *Krótką historia czasu*, dz. cyt., 155n. Por. też wypowiedź H. Georgi z Uniwersytetu Harvarda, twórcy jednej z pierwszych wersji teorii unifikacji: „Uchodzi za niezwykle rozropne, a nawet modne, gdy człowiek uważający się za teoretyka trawi życie na spekulacjach dotyczących zjawisk zachodzących na odległościach znacznie mniejszych, niż to kiedykolwiek uda się zaobserwować w laboratorium”. Cytat za: J. Horgan, *Meta-fizyka cząstek*, art. cyt., 74.

⁴ Zob. np. S. Hawking, *Krótką historia czasu*, dz. cyt., 145n.

Podsumowując można zauważyć, że „zbliżając się w czasie” do momentu Wielkiego Wybuchu, przechodzimy w opisie zachodzących tam zjawisk od teorii zweryfikowanej doświadczalnie, poprzez teorię eksperymentalnie nie potwierdzoną aż do koncepcji wątpliwych nawet teoretycznie. Z powodu takiego stanu rzeczy stwierdzić należy, że cała nasza dotychczasowa wiedza o Wszechświecie kończy się w chwili $t=10^{-44}$ s, i to przy założeniu prawomocności wniosków wynikających z niezwerfikowanej teorii wielkiej unifikacji. Natomiast rozważania dotyczące przyczyny Wielkiego Wybuchu koncentrują się wokół chwili $t_0=0$ s, czyli wokół zdarzenia, czy też procesów, o których dzisiejsza nauka nie dostarcza praktycznie żadnych wiarygodnych informacji. Stąd rozważania te można dzisiaj przeprowadzać jedynie na podstawie daleko idących ekstrapolacji, co rzuca poważny cień na ich prawomocność.

4. WNIOSKI

1. Wnioskowanie o przyczynie Wielkiego Wybuchu będzie zawsze rozumowaniem filozoficznym, wykraczającym poza epistemologiczną perspektywę nauk przyrodniczych. Na ich terenie bowiem nie sposób postawić pytania o przyczynę danego, konkretnego zjawiska.

2. By móc przeprowadzić takie rozumowanie, trzeba w płaszczyźnie metodologicznej przyjąć zasadność korzystania filozofii z wyników nauk przyrodniczych. Jest bowiem oczywiste, że nauki te są jedynym możliwym źródłem informacji o Wielkim Wybuchu.

3. W refleksji filozoficznej należałoby się opierać na tych, krytycznie opracowanych wynikach nauk przyrodniczych, które można uznać za stwierdzenia pewne - w stopniu, w jakim taką pewność przyznaje im metodologia tych nauk. Stąd wydaje się, że próby odpowiedzi na pytanie o przyczynę Wielkiego Wybuchu muszą być poprzedzone uzyskaniem zasadnych, naukowych wypowiedzi nie tylko o procesach bliskich osobliwości początkowej, lecz o niej samej.

4. Postulowane rozumowanie oprócz trzeba o uprzednie, filozoficzne założenia dotyczące:

a) definicji zaistnienia, która abstrahowałaby od odniesień czasowych, bądź opierała się na zasadnie sformułowanej koncepcji czasu, która byłaby wolna od ograniczeń związanych ze sposobem, w jaki czas rozumie się we współczesnej fizyce.

b) przyjęcia filozoficznej zasady przyczynowości.

SOME REMARKS CONCERNING THE PROBLEM OF THE CAUSE OF THE BIG BANG

Summary

The philosophical implications that seem to arise from standard Big Bang cosmology engender a controversy that focuses on the question: was the Universe caused or uncaused? In this paper some of the arguments appearing in that dispute have been discussed. Certain basic problems connected to the consideration of the problem of the cause of the Big Bang have been also pointed out.

1. The problem of the cause of the initial cosmological singularity can be considered *only on the philosophical ground, since within the framework of physics, causality is being conceived in a particular sense of physical determinism. Moreover, natural sciences discover certain regularities that relate to many events of the same kind they do not deal with individual cases.*

2. Since natural sciences are they only possible source of knowledge about the Big Bang and, on the other hand, the question of the cause of the Big Bang is a philosophical problem, dealing with it requires acceptance of a special methodological perspective. That is assent to the possibility of using the results of empirical sciences within the framework of philosophy. Such a possibility is being proposed in the methodology of modern philosophy of nature.

The problem of the cause of the Big Bang stated on the ground of philosophy of nature, may be expressed as a following question: Do the results of natural sciences allow us to say that the Universe came into being at the moment of the Big Bang? It leads us to the next two main problems:

3. A sound definition of 'coming into being' should be formulated. Such a definition would be a philosophical one, but also it ought to be possible to apply to the results of natural sciences. Especially the time relation in this definition should be carefully considered.

4. The Big Bang theory is based on various physical theories that are either discordant to each other (general theory of relativity and quantum mechanics) or they have not been empirically confirmed as yet (different theories of unification). Some important theoretical problems have not been solved yet either (various kinds of so-called theory of supergravity). It leads to the conclusion that the view of the world which appears from the theory of the Big Bang is an incompatible mosaic and all our present knowledge of the Universe does not reach the very moment of the Big Bang. Therefore any philosophical conclusions referring to the Big Bang are based on remote extrapolations, which raises the question of their reliability.

Even if we were allowed to state that the Universe came into being at the moment of the Big Bang, it would not mean that it had a cause. To come to such a conclusion, the philosophical causal principle must be previously assented.