

Piotr FLIN

UWAGI NA MARGINESIE PEWNEJ KSIĄŻKI

- M. Hempoliński, *Filozofia Współczesna. Wprowadzenie do zagadnień i kierunków*, PWN: Warszawa 1989.

Książka Michała Hempolińskiego, jak stwierdza w przedmowie jej Autor, ma za zadanie być jedną z wielu możliwych książek pomocniczych w zakresie filozofii.

Książka jest starannie wydana, zasadnicze pojęcia zaznaczone tłustym drukiem na marginesach, co pozwala czytelnikowi na szybkie znalezienie interesujących go zagadnień. Pomocny w tym zakresie jest także skorowidz. Napisana jest językiem zrozumiałym dla nie-filozofów i dlatego uważam, że spełniałaby dobrze swoją rolę jako lektura uzupełniająca do zawilej problematyki filozofii współczesnej i to adresowana nie tylko do środowisk akademickich.

Spełniałaby, gdyż wysiłek i edytorski i włożony w jej napisanie jest częściowo zniszczony przez niejasny rozdział czwarty części drugiej, a mianowicie rozdział zatytułowany *Struktura świata materialnego*. Niestety w rozdziale tym, a w szczególności przy omawianiu filozoficznych problemów kosmologii, tam, gdzie Autor odwołuje się do wyników badań kosmologii przyrodniczej, język książki jest niejasny, wywody mętne i roi się od błędów rzeczowych. Jest to prawdopodobnie związane z faktem wkroczenia przez Autora w dziedzinę wiedzy raczej mu obcą.

Jak Autor słusznie zauważa (s. 209) kosmologia przyrodnicza posługuje się terminem wszechświat na określenie największego przestrzenno-czasowego układu fizycznego, dającego się skonstruować na podstawie danych obserwacyjnych i praw fizyki jako całości. Dlatego też dalsze stwierdzenie, że wszechświat przyrodniczy jest tożsamy z Metagalaktyką, czyli

*UWAGA: Tekst został zrekonstruowany przy pomocy środków automatycznych; możliwe są więc pewne błędy, których sygnalizacja jest mile widziana (obi@opoka.org). Tekst elektroniczny posiada odrębną numerację stron.

hipotetycznym układem wszystkich obserwowanych galaktyk i gromad galaktyk jest błędne. Sam Autor pisze o wczesnym wszechświecie, tuż po epoce Plancka, kiedy to na pewno nie istniały ani galaktyki, ani też ich gromady. Czyżby Autor nie zaliczał tej epoki w ewolucji wszechświata do kosmologii przyrodniczej?

Dyskutując interpretację zasady kosmologicznej Autor pisze, że zasadę kosmologiczną uważać można za idealizację lub przybliżony (statystyczny) opis rozkładu materii w dużej skali. Istnienie rzeczywistych nieregularności, czyli niejednorodności rozkładu mas, wymaga osobnego wyjaśnienia, które kosmologia pozostawia fizyce makroskopowej. Podkreślić należy, że założenie izotropowości i jednorodności rozkładu materii we wszechświecie jest przede wszystkim hipotezą roboczą, pozwalającą na otrzymywanie rachunkowo prostych rozwiązań równań pola OTW. Jeżeli nie zajmujemy uprzywilejowanej pozycji we wszechświecie i jeżeli materia jest rozłożona wokół nas izotropowo, tzn., że tak samo musi być rozłożona dla wszystkich równoważnych obserwatorów. Wynika stąd, że wszechświat jest izotropowy wokół każdego punktu, czyli jest jednorodny przestrzennie. Powyższe rozumowanie pokazuje, że jednorodność rozkładu materii wokół nas (lokalna) jest założeniem, które ma wynikać z obserwacji i na drodze eksperymentalnej (obserwacyjnej) jest sprawdzana prawdziwość tego założenia. Faktem jest, że rozkład materii w dużej, w sensie kosmologicznym, skali nie jest jednorodny i prawdą jest, że istnienie struktur we wszechświecie wymaga wyjaśnienia. Tyle tylko, że to właśnie kosmologia zajmuje się powstawaniem struktur we wszechświecie i jest to obecnie jeden z jej najważniejszych działów. Trudność polega na tym, jak otrzymać obecnie obserwowane niejednorodności rozkładu materii, podczas gdy izotropia promieniowania tła wskazuje na dużą jednorodność rozkładu materii w epoce jego powstawania, a właściwie bardziej precyzyjnie, w epoce jego ostatniego rozproszenia. Wcześniejsze stwierdzenie Autora, że do założeń teoretycznych kosmologii należą twierdzenia OTW oraz zasady kosmologiczne jest pół–prawdą. Ustawienie na jednej płaszczyźnie tych dwu, o jakże różnym ciężarze gatunkowym elementów kosmologii jest bezpodstawne. Bez zasady kosmologicznej można skonstruować modele kosmologiczne, ale bez teorii grawitacji — nie! Istotnie, zadziwiającym zaś faktem jest, że tak proste modele tak dobrze wydają się opisywać rzeczywistość.

Autor twierdzi, że teorie kosmologiczne winny rozwiązywać paradoks fotometryczny Olbersa i grawitacyjne Seelingera. Jak wiadomo, paradoksy te zniknęły w rozszerzającym się wszechświecie, tak więc teorie kosmologiczne

nie muszą się nimi zajmować. Wykazanie, że prędkość światła jest skończona było osiągnięciem Roemera w 1676 roku, a nie w 1675 roku, jak pisze Autor. Ponadto odkrycie promieniowania tła nastąpiło w 1965 roku, a nie w 1964. Nieprawdą jest, że parsek jest jednostką czasową (s. 219) co wynika wprost z jego nazwy; 1 parsek jest to odległość, z której widać orbitę Ziemi (paralaksa roczna) pod kątem 1 sekundy łuku. Uważam, że można wymagać od Autora większej precyzji terminologicznej, m. in. nie mylenia teorii i modelu.

Autor stwierdza, że na podstawie dostępnej dzisiaj wiedzy kosmologicznie wyróżniają następujące etapy globalnej ewolucji wszechświata: ewolucję fizyczną, chemiczną, biochemiczną i biologiczną oraz społeczno-kulturalną. W pierwszym z tych etapów z supergęstej materii powstaje pierwotny wódór, a następnie atomy coraz to cięższych pierwiastków, w drugim zaś etapie zachodzą procesy nukleosyntezy w gwiazdach, powstają molekuly i dalsza ewolucja odbywa się już na powierzchni planet. Ten podział na pewno nie jest dziełem kosmologów, którzy interesują się co najwyżej tylko dwoma pierwszymi etapami. Autor i tutaj nic nie wspomina o powstaniu wielkoskalowych struktur, który to problem, jak wspomniałem, jest obecnie jednym z istotnych problemów kosmologii i to zarówno obserwacyjnej, jak i teoretycznej. Prawdopodobnie Autor chce być konsekwentny zostawiając ten problem fizyce makroskopowej. Czytelnikowi natomiast sugeruje się, że pierwszymi powstałymi obiektami astronomicznymi są gwiazdy. Podkreślić należy, że żaden kosmolog nie twierdzi, iż obecnie obserwowane gwiazdy były pierwszymi powstałymi strukturami. Pomijając nawet powyższe uwagi, przedstawiony obraz jest nieprawdziwy i z innego powodu. Kosmologiczna nukleosynteza prowadzi do powstania oprócz wodoru tylko helu i litu, cała reszta tablicy Mendelejewa jest wynikiem ewolucji gwiazd.

Autor pisze, że jeżeli interpretuje się osobliwość początkową jako realny początek wszechświata to trzeba wówczas przyznać, że zastosowanie znanych praw i teorii fizycznych prowadzi do nieoczekiwanego ich ograniczenia, czyli ich niestosowności do wyjaśniania początków tych zmian. Przyznając, że zupełnie nie rozumiem dlaczego ograniczenia praw fizyki w tym przypadku tak dziwią Autora. Do opisu wszechświata jako całości stosuje się OTW, której zasięg jest ograniczony, o czym Autor wspomina w przypisie. Wiadomo, że OTW nie jest ogólną teorią wszystkiego, teorie wielkiej unifikacji, jak też kwantowa teoria grawitacji są intensywnie poszukiwane, o czym w książce też się wspomina. Dyskutując osobliwość początkową w modelach kosmologicznych Autor ani razu nie wspomina twierdzeń o osobliwościach.

Całkowitym milczeniem skwitowane są próby zastosowania teorii kwantów do wczesnego wszechświata, tzn. do epoki Plancka i nieco wcześniejszych momentów, które w sposób jakościowy rzucają nieco światła na ten etap ewolucji wszechświata. Przy okazji omawiania problemów osobliwości Autor wyciąga z lamusa teorię stanu stacjonarnego, a w kontekście możliwości istnienia we wszechświecie różnych obszarów, z których jedne kontraktują, a inne równocześnie ekspandują, teorię Kleina–Alfvena. Obie te teorie z punktu widzenia obecnego rozwoju kosmologii mają znaczenie historyczne i to dlatego, że nie są zgodne z obserwacjami, a nie dlatego, że np. pierwsza z nich łamie zasadę zachowania energii. Uważam, że w książce zajmującej się refleksją filozoficzną nad współczesną kosmologią fakt ten powinien być jednoznacznie stwierdzony, a niestety nie jest.

Opis modeli kosmologicznych jest całkowicie niejasny, a już zupełną tajemnicą Autora pozostaje stwierdzenie, dlaczego to model pulsującego wszechświata jest najbardziej adekwatny dla Friedmannowskiego modelu o sferycznej geometrii. Opisując ewolucję czynnika skali $R(t)$ w dwu modelach przyjmujących ekspansję od osobliwości niepunktowej Autor stwierdza, że jedni opowiadają się za modelem, w którym $R(t)$ jest funkcją monotonicznie rosnącą, inni zaś, ze względu na fizyczne własności wszechświata, za $R(t)$ osiągającym wartość maksymalną, po której następuje faza kurczenia. Z powyższego stwierdzenia wypływa nieprawdziwy wniosek, że zwolennicy pierwszego modelu nie posługują się fizyką.

Omawiany tutaj tak szeroko i krytycznie rozdział kończy się podsumowaniem, przedstawiającym dziewięć istotnych pytań, na które nie ma jeszcze jednoznacznych odpowiedzi. Wśród nich figurują: jak długo będzie trwał proces ekspansji wszechświata oraz czy jest możliwy proces kontrakcji, a jeśli tak, to przez co będzie zdeterminowany. Postawienie takich pytań po opisie standardowego modelu kosmologicznego, *nota bene* używają tej nazwy tylko w przypisie, oraz zamieszczeniu, wprawdzie bardzo chaotycznej i mętnej, ale jednak, dyskusji o roli średniej gęstości materii, należy uznać w najlepszym przypadku, za całkowite nieporozumienie. Sam Autor pisze (s. 214): Kosmologowie są zgodni co do tego, że określenie znaku krzywizny przestrzeni, a co za tym idzie wybór określonego modelu kosmologicznego, zależy od przyjętych wartości charakteryzujących średnią gęstość materii we wszechświecie oraz ruchu materii (czyli ekspansji galaktyk). Wynika z tego prawdziwy wniosek, że to właśnie wartości ρ_0 i H_0 determinują proces ekspansji, względnie kontrakcji. Dlaczego więc Autor pyta się, co determinuje proces kontrakcji i czy jest on możliwy? Fakt, że obecnie nie można odpo-

wiedzieć na pytanie o znak krzywizny wynika z trudności z oszacowaniem masy materii nieświecącej, czyli tzw. ciemnej masy. Materia ta to zarówno materia z przestrzeni międzygalaktycznej, jak też masa cząstek elementarnych istniejących we wszechświecie. Tę pierwszą można oszacować, natomiast masa np. neutrina nie jest znana. Ponadto można nadmienić, że fakt zależności znaku krzywizny przestrzeni od średniej gęstości materii nie jest wynikiem zgody kosmologów, ale jest konsekwencją rozwiązań równań pola dla przypadku jednorodnego i izotropowego rozkładu materii. Natomiast kosmologowie są zgodni, co do obecnej wartości stałej Hubble'a, która jest szacowana jako wartość z przedziału 50 – 100 km/s Mps. Jak widać, stała Hubble'a jest znana z dokładnością do czynnika dwa, natomiast wartość ρ_0 nie jest jeszcze znana z taką dokładnością. Mając to na uwadze, uważam, że Autor dyskutując zależność znaku krzywizny od obserwowanych parametrów winien ograniczyć się do wpływu ρ_0 ; dyskusja wpływu H_0 zaciemnia obraz, który i tak w prezentacji podanej w omawianej książce nie jest klarowny.

Kuriozalne jest zdanie (s. 194): Astronomia i kosmologia operują pojęciami obiektów dużych rozmiarów, jak układ planetarny, gwiazdozbiór, galaktyka, metagalaktyka. Nazwy gwiazdozbiórów służą tylko do zgrubnego oznaczania położenia niektórych obiektów, dla których dokładne położenie na sferze niebieskiej (współrzędne) są znane i nie noszą ze sobą żadnej treści fizycznej, podczas gdy pozostałe terminy oznaczać mają układy fizyczne. N. b. słowo metagalaktyka nie pojawia się w oryginalnej literaturze od dziesięcioleci. Zastanawiając się nad kosmologią współczesną w końcu lat osiemdziesiątych należy popatrzeć się, jak wygląda ona obecnie, a nie jak wyglądała w latach pięćdziesiątych i sześćdziesiątych bieżącego stulecia. Różnica między kosmologią współczesną a tą z okresu powstania teorii stanu stacjonarnego jest prawdopodobnie tak samo duża, jak między współczesną astronomią, a tą, która posługiwała się opisem: w dniu 16 października roku pańskiego 1689 zaobserwowano gwiazdę położoną dwa stopnie na wschód od przepaski Andromedy, a poprzednio jej tam nie było. W żadnym wypadku nie oznacza to, że nie należy doceniać olbrzymiego wysiłku intelektualnego poprzedników, należy natomiast zdawać sobie sprawę z niesłychanie szybkiego rozwoju niektórych dziedzin. Całkowicie zgadzam się z Autorem, gdy kończy omawiany rozdział stwierdzeniem, że kosmologia czyni w ostatnich latach wyraźne postępy w opracowywaniu nowych hipotez i teorii, dodałbym do tego stwierdzenia jeszcze rozwój kosmologii obserwacyjnej, ale uważam, że z tego faktu należy wyciągnąć wnioski.

Reasumując, podane przykłady wskazują, że omawiana problematyka jest, niestety, Autorowi książki całkowicie obca. Okazuje się, że przeglądnięcie kilku książek popularno–naukowych i nawet podręczników dla studentów lat niższych nie daje zrozumienia podstaw kosmologii przyrodniczej. Konkluzja ta pozwala mi zaproponować, aby w przyszłości, dla uniknięcia podobnych niedociągnięć, w sposób drastyczny obniżających wartość książki, autorzy byli uprzejmi przedyskutować ze specjalistami odpowiednich nauk szczegółowych interesujące ich zagadnienia.

Piotr Flin