

Początek świata w kosmologii kwantowej

[streszczenie rozprawy doktorskiej]

I. Zbadanie historycznego kontekstu koncepcji kosmologii kwantowej

W ramach pracy nad doktoratem dokonałem zbadania kontekstu historycznego powstania różnych modeli kosmogenezy kwantowej. Analizy te zostały poprzedzone przeglądem głównych trudności, z którymi nie radzi sobie kosmologia klasyczna (rozdział II). Trudności te są tym samym jedną z inspiracji do poszukiwania głębszej teorii - kosmologii kwantowej. Uwzględnione w pracy modele sklasyfikowałem według kryterium czasowego, dzieląc je na wczesne (rozdział III) i współczesne (rozdział IV) koncepcje początku Wszechświata. Do wczesnych modeli zaliczyłem te, które odwołują się do pojęcia próżni kwantowej oraz fluktuacji próżni kwantowej:

- model Tryona powstania Wszechświata z fluktuacji próżni,
- model Fomina powstania Wszechświata z grawitacyjnej niestabilności próżni.

Stwierdziłem, że obydwa modele powstały niezależnie od siebie. Pomimo tego, że w literaturze przedmiotu to Tryon jest uważany za prekursora koncepcji powstania Wszechświata z kwantowej fluktuacji próżni, to praca Fomina jest naukowo dojralsza. Do tej grupy kwantowych modeli początku Wszechświata włączyłem również te, które stanowią bezpośrednie przygotowanie koncepcji współczesnych:

- model Brouta,
- model Brouta, Englerta, Spindela,
- model Atkacza i Pagelsa.

Współczesne koncepcje początku Wszechświata jako procesu kwantowego są bardziej niż poprzednie zaawansowane jeżeli chodzi o treść fizyczną, implikacje filozoficzne i światopoglądowe, jak i obecność w literaturze naukowej. Dlatego stanowią podstawę programów badawczych dla kosmologii kwantowej. W pracy zostały omówione dwa programy:

- program badawczy Vilenkina powstania Wszechświata jako efektu tunelowego
- program badawczy Hawkinga-Hartle'a kosmologii kwantowej opartej na funkcji falowej dla Wszechświata.

II. Analiza metodologiczna koncepcji kosmologii kwantowej

Analiza metodologiczna kwantowych modeli kosmologicznych została zaprezentowana w V rozdziale pracy i koncentruje się wokół następujących zagadnień:

1. Predykcje programów badawczych kosmologii kwantowej. Dokonałem oceny tych programów pod kątem ich skuteczności eksplanacyjnej – na ile modele kosmogenezy kwantowej radzą sobie z problemami, którym nie sprostała kosmologia klasyczna oparta na Ogólnej Teorii Względności Einsteina (problem warunków początkowych, stałej kosmologicznej, płaskości, fundamentalnych stałych przyrody, strzałki czasu)?
2. Krytyka koncepcji początku Wszechświata jako procesu kwantowego. Krytyka modeli została przedstawiona w dwóch etapach:
 - a. krytyka autorstwa G. McCabe'a odwołująca się do topologicznego pojęcia kobordyzmu,
 - b. inne argumenty krytyczne, które dotyczą następujących wątpliwości obecnych w programach kosmologii kwantowej:
 - Na ile autorzy omawianych modeli prawomocnie posługują się metodą ekstrapolacji wyników fizyki klasycznej na te etapy ewolucji Wszechświata, w których dominują efekty kwantowe. Teorię zbudowaną w oparciu o tak rozumianą ekstrapolację należałoby nazwać raczej semi-klasyczną a nie kwantową. Poważne zastrzeżenia budzi też posługiwanie się analogią z klasycznymi układami kwantowymi w celu szybkiego uzyskania konkretnego wyniku (proces kreacji pary elektron – pozyton w obecności stałego pola elektrostatycznego oraz koncepcja kwantowania kanonicznego po wcześniejszym zdefiniowaniu przestrzeni stanów układu - 'superprzestrzeni').
 - Brak nadawania wielkościom fizycznym sensu operacyjnego, co sprawia, że teoria jest wyrafinowana matematycznie i zadowolająca este-

tycznie, ale trudno dostrzec w niej naturę problemu fizycznego dotyczącego realnie istniejącego świata. Zwłaszcza, jeżeli chodzi o pojęcie „nicości”, brak nadania sensu operacyjnego temu pojęciu stwarza możliwość posługiwania się nim w znaczeniu absolutnej nicości filozoficznej, co jest nieuprawnione.

- Twierdzenie Hawkinga, że jego model opisuje „Wszystkie światy bez brzegów” i tym samym rozwiązuje problem warunków brzegowych, czy początkowych ma znaczenie jedynie propagandowe. Równanie Wheeler-deWitta, w którym szukaną niewiadomą jest funkcja falowa dla Wszystkich światów, jest równaniem różniczkowym cząstkowym. Aby otrzymać wyspecyfikowane rozwiązania trzeba zadać warunki początkowe i brzegowe.

c. Krytyka dotycząca interpretacji filozoficznej i światopoglądowej jaką swej koncepcji nadał S. Hawking.

3. Treść pojęcia „nicość”, które występuje w różnych modelach kosmologii kwantowej.
4. Filozoficzna doktryna „*creatio ex nihilo*” a programy badawcze kosmologii kwantowej.
5. Kwantowe modele kosmologiczne a interpretacyjne problemy standardowej mechaniki kwantowej.