



UNIwersytet Warszawski

Wydział Fizyki

dr hab. Krzysztof Turzyński, prof. ucz.

Warszawa, dn. 5 grudnia 2019 r.

Recenzja osiągnięć naukowych i aktywności naukowej dr. Adama Balcerzaka w postępowaniu o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego

1. Ocena osiągnięć naukowych

1.1. Uwagi ogólne

Dr Adam Balcerzak przedstawił jako osiągnięcie naukowe cykl siedmiu prac zatytułowany „Klasyczne i kwantowe kosmologie z dynamicznymi stałymi fundamentalnymi”. Wśród tych prac znajduje się jedna praca samodzielna oraz sześć prac napisanych wspólnie z promotorem rozprawy doktorskiej, prof. dr. hab. Mariuszem P. Dąbrowskim, z tego w dwie chronologicznie najwcześniejszych pracach cyklu promotor jest jedynym współautorem. Wszystkie te prace zostały opublikowane w liczących się czasopismach naukowych o profilu adekwatnym do tematyki prac.

W przypadku prac wieloautorskich deklarowany udział dr. Balcerzaka w ich powstanie wynosi odpowiednio 80%, 60%, 33%, 30%, 33% i 20%. Deklarowany udział dr. Balcerzaka przekracza połowę w przypadku trzech, a zatem mniejszości prac wchodzących w skład cyklu. Zastanawiające jest, że w przypadku żadnej z tych prac dr Balcerzak nie podaje jako swojego wkładu sformułowania celu badań lub hipotezy badawczej, choć trudno było mu tego uniknąć w odniesieniu do jednoautorskiej pracy SA5. Należy więc dopuścić możliwość, że pominięcie tego elementu działalności badawczej ma charakter przeoczenia. Struktura wkładu dr. Balcerzaka w prace stanowiące osiągnięcie habilitacyjne podanego w autoreferacie jest podsumowana w poniższej tabeli.

Praca	Dyskusja metodologii	Obliczenia	Dyskusja wyników	Omówienie wyników	Przygotowanie tekstu
SA1		Całość	+		+
SA2		Część	+		+
SA3	+	Część	+		+
SA4	+	Część	+		+
SA5	+	Całość		+	
SA6		Część	+		+
SA7	+	Część	+		+

Na podstawie analizy deklarowanego wkładu trudno określić, czy w pracach innych niż jednoautorska praca SA5 dr Balcerzak odgrywał wiodącą rolę intelektualną, jasne jest jednak, że pracował w zespołach badawczych, przyjmując w nich różne role i podejmując wszystkie działania składające się na proces badawczy.

Według bazy Inspire HEP (dostęp dn. 5 grudnia 2019 roku) prace wchodzące w skład cyklu zostały zacytowane łącznie 57 razy, przy czym struktura cytowań podana jest w poniższej tabeli.

Praca	Liczba cytowań	Liczba cytowań zewnętrznych zagranicznych
SA1	20	10
SA2	8	2
SA3	0	0
SA4	10	0
SA5	4	1
SA6	5	2
SA7	10	2

Prace wchodzące w skład osiągnięcia habilitacyjnego dr. Balcerzaka uzyskały łącznie 17 cytowań autorów o afiliacjach zagranicznych, niebędących przy tym współautorami prac wchodzących w skład przedstawionego cyklu. Trudno określić liczbę tę inaczej niż mianem znikomo małej. Oczywiście, uzyskiwanie wysokich wskaźników bibliometrycznych nie jest miarą jakości pracy naukowej, a historia nauki obfituje w przypadki wybitnych badaczy, których wkład w rozwój nauki został doceniony z dużym opóźnieniem, niemniej brak reakcji światowego środowiska naukowego na wyniki dr. Balcerzaka może wydawać się niepokojący w kontekście kryterium znacznego wkładu w rozwój dyscypliny naukowej, obligatoryjnego do nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Tematyka badawcza cyklu prac stanowiących osiągnięcie naukowe dr. Balcerzaka to badanie konsekwencji dopuszczenia możliwości, że prędkość światła i stała grawitacji, zazwyczaj traktowane jako ustalone parametry teorii fizycznych, są dynamiczne, tj. mogą zmieniać się w czasie lub w przestrzeni. W przedstawionym cyklu rysują się dwie główne części: jedna – obejmująca prace SA1, SA2 i SA3 – skupia się na badaniu konsekwencji fenomenologicznych przyjęcia takiego założenia, druga – prace SA4, SA5, SA6 i SA7 – wykorzystuje bazowe założenie do konstrukcji prostych modeli ilustrujących możliwe ścieżki rozwoju teoretycznej kosmologii uwzględniającej efekty kwantowe. Podstawowe idee leżące u podstaw konstrukcji modeli przedstawionych w pracach cyklu wywodzą się z badań Albrechta, Magueijo i Barrowa sprzed dwóch dekad, odnoszą się one jednak do współczesnego kontekstu obserwacyjnego i teoretycznego.

Tematykę badawczą cyklu prac stanowiących osiągnięcie naukowe dr. Balcerzaka można określić mianem niszowej, nie należy jednak tego określenia interpretować pejoratywnie. Stałość prędkości światła i stałej grawitacji leży u podstaw teorii fizycznych powszechnie stosowanych do opisu Wszechświata. Kwestionowanie owej stałości oznacza więc opuszczenie przez dr. Balcerzaka strefy komfortu związanej z dobrze ugruntowaną metodologią badawczą i podjęcie ryzyka badań, które przyniosą negatywne rezultaty. Jakkolwiek standardowy model kosmologiczny, zakładający istnienie znanej materii, ciemnej materii oraz ciemnej energii bardzo dobrze opisuje wiele danych obserwacyjnych oraz dobrze sprzęga się z wynikami symulacji numerycznych i doświadczeń, krytyczna dyskusja jego założeń jest kluczowa dla skuteczności i wiarygodności metody naukowej w odniesieniu do Wszechświata jako do obiektu fizycznego. Tym właśnie zagadnieniom poświęcony jest cykl prac przedstawiony jako osiągnięcie habilitacyjne. W swoich badaniach dr. Balcerzak stara się

przewyciężyć trudności poznawcze związane z uogólnianiem najbardziej podstawowych aspektów fizycznych standardowego modelu kosmologicznego. Trudności te sprawiają, że tematyka badawcza podejmowana przez dr. Balcerzaka leży nieco na uboczu głównego nurtu badań, co mogłoby w pewnej mierze wyjaśniać pozornie niewielki wpływ prac dr. Balcerzaka ujawniający się w analizie cytowań.

1.2. Podsumowanie wyników prac przedstawionych jako osiągnięcie naukowe

W pracy SA1 analizowany jest test kosmologiczny polegający na badaniu czasowej zmienności przesunięcia ku czerwieni wynikającej z założenia zmiennej prędkości światła. Główny wynik pracy jest negatywny – przy obecnej czułości obserwacyjnej nie można odróżnić takiego modelu od standardowego modelu kosmologicznego, planowana jest jednak budowa wielkich teleskopów o wystarczającej czułości.

W pracy SA2 analizowany jest test kosmologiczny polegający na badaniu odległości jasnościowej wynikającej z założenia zmiennej prędkości światła. Podobnie jak w pracy SA1, główny wynik jest negatywny.

W pracy SA3 badano model zakładający zmienność przestrzenną i czasową prędkości światła, sprawdzając, czy na podstawie dostępnych obecnie danych możliwe jest odróżnienie tego modelu od standardowego modelu kosmologicznego. Również i tutaj główny wynik jest negatywny.

W pracy SA4 badano możliwość kwantowej kosmogenezy – tunelowania Wszechświata ze stanu osobliwego odpowiadającego zerowej wartości czynnika skali do Wszechświata z metryką Friedmanna-Robertsona-Walkera – w kontekście modeli ze zmienną prędkością światła i zmienną stałą grawitacyjną. Stwierdzono, że w niektórych z takich modeli uzyskuje się stosunkowo duże prawdopodobieństwo takiego tunelowania.

W pracy SA5 rozważana jest kosmologia kwantowa, opisywana równaniem Wheelera-DeWitta, w której występuje zmienna prędkość światła i zmienna stała grawitacji reprezentowane przez nieminimalnie sprzężone pola skalarnie. Stwierdzono, że w ewolucji kosmologicznej takiego modelu występuje faza kurczenia i następująca po niej faza rozszerzania, rozdzielone osobliwością krzywizny w reżimie kwazinewtonowskim.

W pracy SA6 rozważane są modele kosmologiczne, w których osobliwości mogą być zregulizowane dzięki założeniu zmienności prędkości światła i stałej grawitacji. Dzięki temu możliwe jest skonstruowanie heurystycznych modeli kosmologicznych, w których czynnik skali zmienia się w sposób cykliczny. Jakkolwiek modele te są zbyt proste, by stanowić opis współczesnych danych obserwacyjnych, zapewniają one interesujący kontekst fizyczny i alternatywną realizację obecnych w literaturze koncepcji Wszechświata ekpyrotycznego i cyklicznego.

Praca SA7 odbiega nieco od głównej tematyki cyklu i rozważa model dwóch nieoddziałujących, ale splątanych kwantowo Wszechświatów. W pracy tej znaleziono scharakteryzowano entropię splątania, w szczególności w kontekście osobliwości kosmologicznych.

Prace wchodzące w skład przedstawionego cyklu są dość zwarte, zwłaszcza te z nich, gdzie wkład dr. Balcerzaka jest stosunkowo największy. Wiąże się to ze stosunkowo heurystycznym charakterem tych prac, które rozważają rodziny modeli kosmologicznych łatwo poddające się analizie teoretycznej.

Podejście to jest metodologicznie poprawne w sytuacji, gdy przedmiotem badań są stosunkowo nowe i mało zrozumiane teorie, pozostawia ono jednak pewien niedosyt, gdyż nie prowadzi do szerszego podejścia teoretycznego oraz w ograniczonym zakresie stawia nowe pytania, dające początek dyskusji naukowej i dalszym badaniom.

1.3. Podsumowanie oceny osiągnięcia naukowego

Ocena osiągnięcia naukowego dr. Balcerzaka wymaga starannego wyważenia między niewysokimi wartościami wskaźników oddziaływania prac naukowych dr. Balcerzaka a specyfiką tematyki podjętych przez niego badań. Na podstawie przedstawionej wyżej analizy **oceniłam, że cykl prac przedstawiony jako osiągnięcie naukowe dr. Balcerzaka nosi znamiona znacznego wkładu w rozwój dyscypliny naukowej**. Aby to ustalić w sposób jednoznaczny, stawiam wniosek o przeprowadzenie z dr. Balcerzakiem rozmowy, o jakiej mowa w art. 18a ust. 10 ustawy o stopniach naukowych i tytułach naukowych. Rozmowa taka miałaby na celu ustalenie wkładu dr. Balcerzaka w formułowanie planów badawczych i hipotez badawczych w pracach wchodzących w skład osiągnięcia habilitacyjnego oraz przedstawienie przez dr. Balcerzaka planów badawczych.

2. Ocena aktywności naukowej

Całkowity dorobek naukowy dr. Balcerzaka składa się według bazy Inspire HEP z 18 opublikowanych prac naukowych, które łącznie zostały zacytowane 176 razy (z wyłączeniem autocytowań). Obliczony przy użyciu tej bazy wskaźnik Hirscha wynosi 9. Wielkości te są dość skromne, ale nie rażąco niskie dla badacza, który uzyskał stopień naukowy doktora 10 lat temu. Na podstawie powyższych danych **stwierdzam, że dr Balcerzak przejawia istotną działalność naukową** przejawiającą się przede wszystkim opublikowanymi pracami naukowymi.

Pewien niedosyt budzą inne aspekty aktywności naukowej dr. Balcerzaka. Cała kariera zawodowa dr. Balcerzaka związana jest z Uniwersytetem Szczecińskim, dr Balcerzak nie ma doświadczenia pracy w innym, w szczególności zagranicznym, zespole naukowym. Po uzyskaniu stopnia doktora dr Balcerzak wygłosił zaledwie dwa referaty na zagranicznych konferencjach naukowych. Po uzyskaniu stopnia doktora dr Balcerzak nie kierował również projektami badawczymi. Można sądzić, że większe zaangażowanie dr. Balcerzaka w upowszechnianie w międzynarodowym środowisku naukowym wyników własnych badań oraz przyjmowanie wiodącej roli w organizacji badań naukowych mogłoby skutkować lepszą widocznością tych badań.

3. Ocena działalności dydaktycznej i organizacyjnej

Dr Balcerzak prowadził szerokie spektrum zajęć dydaktycznych dla studentów kierunku fizyka na Uniwersytecie Szczecińskim. Brał udział w kształceniu młodej kadry naukowej, pełniąc obowiązki promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim dr. Konrada Maroska, uczestniczył w realizacji trzeciej misji uczelni w ramach zajęć popularyzatorskich dla młodzieży oraz organizował kilka konferencji naukowych. Dr Balcerzak przygotował recenzje dla czasopisma *Physical Review D*, jednak w autoreferacie nie została podana ich liczba, przez co trudno ocenić ten aspekt zaangażowania się dr. Balcerzaka w życie międzynarodowego środowiska naukowego.

Na podstawie powyższych informacji **stwierdzam, że działalność dydaktyczna i organizacyjna dr. Balcerzaka jest adekwatna** do poziomu rozwoju zawodowego i stanowiska nauczyciela akademickiego.

4. Konkluzja

Osiągnięcia naukowe i aktywność naukowa dr. Adama Balcerzaka przedstawione w autoreferacie i wykazie osiągnięć **wskazują na spełnienie przez niego kryteriów określonych w art. 16 ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym**, na podstawie której odbywa się niniejsze postępowanie. Wnoszę zatem o dopuszczenie dr. Adama Balcerzaka do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego, w tym o przeprowadzenie z dr. Balcerzakiem rozmowy, o jakiej mowa w art. 18a ust. 10 ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym



