

prof. dr hab. Krzysztof Murawski

2022.06.20

Instytut Fizyki, UMCS

pl. Marii Curie-Skłodowskiej 1

20-031 Lublin



e-mail: kmur@kft.umcs.lublin.pl

Recenzja
dorobku naukowego dr. Marka Siłuszyka
w postępowaniu habilitacyjnym

Podstawą oceny był komplet dokumentów związanych z postępowaniem habilitacyjnym w wersji elektronicznej przesłanych mi pocztą na nośniku danych.

1 Podstawowe dane o Kandydacie

Dr Marek Siłuszyk ukończył w 1999 roku studia magisterskie z matematyki, w zakresie matematyki z fizyką, w Wydziale Chemiczno-Matematycznym, Wyższej Szkoły Rolniczo-Pedagogicznej w Siedlcach. W 2004 roku Kandydat otrzymał stopień doktora nauk fizycznych w Wydziale Fizyki i Chemii, Uniwersytetu Łódzkiego. W ramach doktoratu Habilitant wykonał modelowanie anizotropowej dyfuzji galaktycznego promieniowania kosmicznego w przestrzeni międzyplanetarnej. Po uzyskaniu stopnia doktora Kandydat kontynuował podjętą tematykę badawczą nad długookresową zmiennością natężenia galaktycznego promieniowania kosmicznego.

2 Stwierdzenie

Na podstawie przedłożonych mi dokumentów i znanych mi prac naukowych Kandydata stwierdzam, że przedstawienie dr. Marka Siłuszka do postępowania habilitacyjnego uznaję za uzasadnione.

3 Uzasadnienie stwierdzenia

3.1 Osiągnięcia naukowe

3.1.1 Ogólna charakterystyka badań naukowych

Całkowity dorobek publikacyjny Kandydata składający się na osiągnięcie naukowe to 8 publikacji (H1-H8) w czasopismach z tzw. Listy Filadelfijskiej. Badania dotyczące osiągnięcia naukowego przeprowadzone zostały na podstawie:

1. eksperymentalnych danych składowych neutronowej i mezonowej galaktycznego promieniowania kosmicznego uzyskanych za pomocą naziemnych stacji monitorów neutronowych i teleskopów mionowych;
2. teoretycznych modeli dynamiki cząstek galaktycznego promieniowania kosmicznego w przestrzeni międzyplanetarnej.

W szczególności po raz pierwszy wykazano, że czasowe zmiany gęstości cząstek galaktycznego promieniowania kosmicznego są przesunięte w stosunku do uśrednionych zmian danych pochodzących z eksperymentów rejestrujących natężenia galaktycznego promieniowania kosmicznego. W rozważanym okresie przesunięcie w czasie wyniosło 18 miesięcy.

Przeprowadzone badania są bardzo ważne nie tylko z punktu widzenia rozwoju fizyki promieniowania kosmicznego, ale również dają możliwość modelowania i prognozowania pogody kosmicznej - warunków panujących w wietrze słonecznym w pobliżu magnetosfery Ziemi.

3.1.2 Krótka charakterystyka publikacji

Prace H1 i H2 dotyczą analizy danych obserwacyjnych. Pokazano w nich, że tzw. współczynniki γ i ν powiązane są zależnością $\gamma = 2 - \nu$. W dodatku, wartości współczynnika dyfuzji galaktycznego promieniowania kosmicznego zależą głównie od turbulentnych struktur magnetycznych w heliosferze.

Prace H3-H8 mają w zasadzie charakter modelowy. W szczególności, w pracy H3 wykorzystano paraboliczno-hiperboliczne równanie transportu Parkera (1965), opisujące ewolucję w czasie funkcji rozkładu galaktycznego promieniowania kosmicznego. W równaniu tym użyto parametrów charakteryzujących warunki panujące w heliosferze takich jak: pole magnetyczne, dryft cząstek galaktycznego promieniowania kosmicznego i współczynnik ν . Pozwoliło to na wykazanie, że czasowe zmiany gęstości cząstek galaktycznego promieniowania kosmicznego są przesunięte w stosunku do uśrednionych zmian danych pochodzących z eksperymentu rejestrującego natężenia galaktycznego promieniowania kosmicznego. Zaproponowane modele pozytywnie zweryfikowano danymi obserwacyjnymi.

Głównym osiągnięciem przeprowadzonych badań jest zaproponowanie, że główną przyczyną długookresowej zmienności galaktycznego promieniowania kosmicznego jest ewolucja struktur magnetycznych turbulencji pola magnetycznego heliosfery.

3.1.3 Podsumowanie badań

W mojej opinii osiągnięcie naukowe Habilitanta zasługuje na pozytywną ocenę zarówno w aspekcie przedmiotowym jak i formalnym. Szczególną uwagę zwraca nowatorskie podejście do badanych zagadnień. Otrzymane wyniki uważam za niezwykle cenne w odniesieniu do istniejącego stanu wiedzy dotyczącej zaprezentowanej tematyki. Przedstawione do oceny osiągnięcie pokazuje, że dr Marek Siłuszyk realizuje w sposób jasny i konsekwentny swoje założenia naukowe. Kieruje nim potrzeba głębszego zrozumienia badanych

procesów.

Uważam, że recenzowane osiągnięcie naukowe całkowicie spełnia warunki stawiane rozprawom habilitacyjnym.

3.2 Pozostały dorobek i aktywność naukowo-dydaktyczna

Warto zwrócić uwagę na fakt, że dr Marek Siłuszyk brał udział w badaniach, które nie dotyczą przedstawionego osiągnięcia naukowego. Mianowicie, w okresie 2016-2018 Habilitant zajmował się optymalizacją struktury sieci dystrybucyjnej przy uwzględnieniu warunków operacyjnych, stanu technicznego poszczególnych elementów sieci, możliwości rekonfiguracji sieci i zmniejszania wpływu awarii na odbiorców końcowych. Badania te były przeprowadzone w czasie zatrudnienia na stanowisku post-doc'a w projekcie NCN, OPUS 8 w Akademii Górniczo Hutniczej w Krakowie. Podobna tematyka badawcza realizowana była w ramach projektu SONATA BIS 6, który był finansowany przez NCN w latach 2017–2021 i realizowany w Wydziale Nauk Ścisłych, UPH w Siedlcach.

Pokrewna do tej będącej przedmiotem oceny związanej z postępowaniem habilitacyjnym tematyka badań zaproponowana zastała przez dr. Marka Siłuszyka we wniosku OPUS o tytule „Metoda oceny pogody kosmicznej oddziałującej na bezpieczeństwo wykonywania operacji lotniczych”. Wniosek ten został złożony przez Lotniczą Akademię Wojskową w Dęblinie, w której Kandydat był zatrudniony w latach 2019–2021 jako starszy wykładowca w Pracowni Przedmiotów Ścisłych.

Wyniki badań naukowych dr. Marka Siłuszyka prezentowane były w latach 1999-2021 w czasie 44 konferencji międzynarodowych i opublikowane w 90 artykułach naukowych, co świadczy o niezwyklej aktywności Kandydata.

Habilitant był zewnętrznym egzaminatorem, recenzentem pracy doktorskiej z astrofizyki w North-West University w Republice Południowej Afryki. Dysertacja dotyczyła modulacji cząstek galaktycznego promieniowania ko-

smicznego w heliosferze.

Warto też wspomnieć o tym, że dr Marek Siłuszyk współpracował z wieloma ośrodkami naukowymi w kraju i za granicą. Spełnia więc wymóg wykazywania się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej.

Kandydat był promotorem 45 prac magisterskich i 7 prac licencjackich z matematyki oraz 22 prac inżynierskich z informatyki. Opracował skrypty dla studentów, zaprojektował 2 laboratoria dydaktyczne, był współautorem 7 pozycji książkowych i prowadził szereg zajęć ze studentami z wielu różnych przedmiotów.

W podsumowaniu oceniam bardzo dobrze dorobek naukowy i dydaktyczny dr. Marka Siłuszyka. Habilitant wykazał się samodzielnością, dojrzałością naukową i techniczną zarówno, jeśli chodzi o formułowanie ważnych problemów badawczych, jak i znajdowanie sposobów ich rozwiązywania metodami analizy danych obserwacyjnych i modelowania promieniowania cząstek promieniowania galaktycznego.

3.3 Osiągnięcia organizacyjne i na polu popularyzacji nauki

Obok osiągnięć naukowych w formie publikacji dr Marek Siłuszyk przedstawił szereg dopełniających informacji o swojej działalności organizacyjnej. Dla przykładu, Habilitant wykazuje zdolności organizacyjne pełniąc funkcję członka wielu komisji, egzaminatora, recenzenta, uczestnicząc w festiwalach nauki i prowadząc wiele zajęć popularyzujących naukę. Za swoją działalność (również naukową) otrzymał wiele nagród i wyróżnień, w tym Medal Komisji Edukacji Narodowej w 2021 roku.

Reasumując, dr Marek Siłuszyk wykazał się znaczną aktywnością dydaktyczną, popularyzatorską a w szczególności dotyczącą współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym.

4 Wnioski końcowe

Dorobek habilitacyjny dr. Marka Siłuszyka uważam za bardzo cenny wkład w poznanie struktur subtelných plazmy kosmicznej. Jego badania zawierają istotne elementy nowatorskie dotyczące rozwiązań natury analizy danych obserwacyjnych i modelowej, czego dowodem są publikacje w renomowanych czasopismach naukowych i przeniesienie tych rozwiązań na inne obszary badawcze, w tym na ocenę pogody kosmicznej mającej wpływ na bezpieczeństwo wykonywania operacji lotniczych.

Biorąc pod uwagę ocenę przedstawionego cyklu publikacji, dorobek naukowy oraz ocenę działalności dydaktycznej i popularyzatorskiej oraz współpracę z otoczeniem społecznym i gospodarczym, stwierdzam, że dr Marek Siłuszyk spełnia wymogi Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce i wnioskuję o nadanie Mu stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki fizyczne.

Z dużym zatem przekonaniem stawiam wniosek o dopuszczenie dr. Marka Siłuszyka do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

Krzysztof Murawski

