

Prof. dr hab. Bronisław Rudak  
Centrum Astronomiczne im. M. Kopernika PAN  
ul. Rabiańska 8  
87-100 Toruń  
e-mail: bronek@ncac.torun.pl

Ocena rozprawy habilitacyjnej i dorobku naukowego  
dr Mariusza Tarnopolskiego

Osiągnięcie naukowe dra Mateusza Tarnopolskiego (dalej - habilitanta) "Określenie liczby klas rozbłysków gamma przy pomocy wnioskowania statystycznego" przedstawione do recenzji składa się z pięciu artykułów opublikowanych w renomowanych czasopismach naukowych - The Astrophysical Journal oraz Astronomy and Astrophysics. Cztery artykuły (oznaczone w rozprawie jako Hab1, Hab2, Hab3 i Hab4) są jednoautorskie, natomiast w Hab4 habilitant jest pierwszym z dwóch autorów. Załączone oświadczenia określające indywidualny wkład habilitanta do tych artykułów są zbędne (par.4, ust.4 Uchwały Nr 37 Senatu UMK w Toruniu), a w przypadku prac jednoautorskich budzą zdziwienie.

Publikacje Hab1-Hab5 stanowią monotematyczny pakiet artykułów naukowych. Celem badań, których wyniki zawierają publikacje rozprawy było ustalenie liczby typów rozbłysków gamma (GRB) przy wykorzystaniu kilku różnych metod statystycznych do analizy dostępnych danych obserwacyjnych w katalogach CGRO-BATSE, Fermi-GBM, Swift-BAT i Konus. Pakiet Hab1-Hab5 spełnia zatem warunki określone w ustawie w art.219., ust.1, pkt.2. Łączna liczba cytowań publikacji rozprawy wynosi 80 (w/g NASA ADS), co jest dobrym wynikiem, zważywszy iż publikacje pochodzą z nieodległego okresu czasu (lata 2019-2022).

Samo zagadnienie dotyczące faktycznej liczby klas GRB dotyka fundamentalnego pytania o naturę źródeł rozbłysków gamma w całym obserwowanym zakresie ich trwania, obejmującym pięć dekad skali czasu. Mimo rosnącej liczby GRB, bogactwa kształtów rozbłysków i obserwacji w różnych zakresach energii ich promieniowania, pytanie - czy za GRB odpowiadają jedynie dwa odmienne typy źródeł, czy może aż trzy? - pozostaje otwarte. GRB mają ogromne znaczenie jako narzędzia astrofizyki, astrochemii, wreszcie kosmologii. Samodzielne zaprojektowanie serii systematycznych badań, które pomogłyby rozwiązać tę zagadkę, oraz przeprowadzenie ich, jest dużym osiągnięciem habilitanta. Stosując wyrafinowane metody statystyczne, zdołał habilitant przetestować różne własności rozbłysków w dostępnych zbiorach. Dzięki temu powstał unikalny zbiór wyników (Hab1-Hab5) wskazujących na jedynie dwa typy rozbłysków: długich i krótkich, bez typu pośredniego. Habilitant zastrzega jednak, że w sensie statystycznym obecności trzeciego (tj. pośredniego) typu GRB nie można wykluczyć w niektórych przypadkach. Habilitant proponuje

na koniec szersze podejście do klasyfikowania rozbłysków - poprzez rozszerzenie ich charakterystyk o nowe, np. jasności.

### Ocena dorobku naukowego habilitanta

Rozprawa jest uzupełniona o "Wykaz osiągnięć naukowych"<sup>1</sup>, który umożliwia prześledzenie aktywności naukowej i organizacyjnej, począwszy od studiów doktoranckich na Uniwersytecie Jagiellońskim, do chwili obecnej. Cały dorobek publikacyjny habilitanta to 36 artykułów cytowanych blisko 430 razy (w/g NASA ADS), w tym 25 artykułów recenzowanych, cytowanych blisko 420 razy. Habilitant jest jedynym autorem aż 18 recenzowanych artykułów. Od czasu uzyskaniu stopnia doktora w roku 2017 habilitant opublikował 22 artykuły cytowane ok. 220 razy, w tym 13 artykułów recenzowanych w renomowanych czasopismach, cytowanych ponad 200 razy. Habilitant jest jedynym autorem 8 artykułów oraz pierwszym autorem 2 artykułów wśród owych 13 recenzowanych. Powyższe dane dobitnie świadczą o naukowej samodzielności habilitanta i dowodzą jego skuteczności w realizacji projektów badawczych. Bez wątplenia, habilitant posiada osiągnięcia naukowe stanowiące istotny wkład w rozwój światowej astronomii w tematyce rozbłysków gamma.

Habilitant ma też osiągnięcia naukowe w innych tematykach badawczych. W szczególności, jego nowe badania, niezwiązane z rozprawą habilitacyjną, koncentrują się na procesach fizycznych odpowiedzialnych za silną zmienność jasności blazarów. Międzynarodowy zespół (Iotov et al. 2021), w którym jest też habilitant, rozpoczął systematyczne badania dwóch blazarów (Mrk 501 i Mrk 421) w celu określenia statusu zjawiska kwaziperiodycznych oscylacji w ich krzywych blasku w zakresie promieniowania gamma. Projekt doskonale wpisuje się w umiejętności i dokonania habilitanta w badaniach statystycznych. W szczególności, jego metoda analizy periodyczności " $\mathcal{A} - \mathcal{T}$ " (Tarnopolski, M., 2016, Phys A, 461, 662) nadaje się do wykorzystania w przyszłości.

Habilitant rozwijał też metody statystyczne do oceny obecności struktur włóknistych (jednowymiarowych) w rozkładzie materii świecącej w lokalnym Wszechświecie. Ten temat to ważny element w testowaniu modeli powstawania i ewolucji wielkoskalowych struktur materii (LSS). W tym kontekście należy docenić artykuł autorstwa Tugay i Tarnopolski (2023, ApJ, 952, 3).

Dzięki wartościowym projektom naukowym habilitant skutecznie aplikował o fundusze na badania naukowe. W okresie studiów doktoranckich był on Liderem Projektu (aka PI) sfinansowanego przez MNiSW. Tuż po uzyskaniu stopnia doktora habilitant zdobył i zrealizował jako PI grant OPUS (NCN), a obecnie realizuje (także jako PI) duży grant SONATA (NCN), prowadząc własny zespół badawczy. Habilitant jest też pozytywnym przykładem realizowania swojej ścieżki naukowej w więcej, niż jednej uczelni. Dzięki funduszom grantowym, jest on od ponad dwóch lat zatrudniony na stanowisku adiunkta w Instytucie Astronomii UMK w Toruniu.

---

<sup>1</sup>Mam jedną uwagę do załącznika "Wykaz osiągnięć naukowych". Habilitant podkreśla w nim trzykrotnie, iż uzyskał tytuł doktora. To stwierdzenie jest nieprawdziwe.

O pozycji habilitanta w międzynarodowym środowisku naukowym świadczy lista renomowanych (w znacznej większości) czasopism astrofizycznych, dla których recenzuje on nadsyłane tam "manuskrypty". Trzeba też docenić dwukrotne nominowanie go - w latach 2022 i 20223 - na członka SOC konferencji specjalistycznej "Time Series and Forecasting" na Gran Canarii (Hiszpania).

### **Konkluzja**

Zawarte w rozprawie wyniki naukowe stanowią znaczący wkład habilitanta w rozwój statystycznych metod badania własności rozbłysków gamma. Stwierdzam, iż przedstawiona mi do oceny rozprawa habilitacyjna oraz całość dorobku naukowego habilitanta, spełniają ustawowe i zwyczajowe wymogi stawiane przy ubieganiu się o stopień doktora habilitowanego i wnoszę o dopuszczenie dra Tarnopolskiego do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.

Toruń, 08.07.2024r.

