

dr hab. Tomasz Klimsiak, prof. UMK  
Katedra Teorii Prawdopodobieństwa  
i Analizy Stochastycznej  
Wydział Matematyki i Informatyki UMK

Toruń, 8 grudnia 2023 r.

### Recenzja w postępowaniu habilitacyjnym doktora Janusza Gajdy

Autor przedstawia w swoim wniosku cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w dobrych czasopismach międzynarodowych. Tytuł tego cyklu to *Analiza własności wybranych procesów stochastycznych opartych o rozkłady gaussowskie, stabilne, temperowane  $\alpha$ -stabilne, ich subordynacja i rozszerzenia*:

- H1 A. Kumar, N. S. Upadhye, A. Wyłomańska, J. Gajda, Tempered Mittag-Leffler Lévy processes, *Communications in Statistics - Theory and Methods* 48 (2) (2017) 396–411.
- H2 J. Gajda, Generalized Mittag-Leffler Lévy process and its connections to first passage times of Lévy subordinators, *Communications in Statistics - Theory and Methods* (2020) 1–9.
- H3 J. Gajda, L. Beghin, Prabhakar Lévy processes, *Statistics & Probability Letters* 178 (2021) 109162.
- H4 J. Gajda, A. Wyłomańska, A. Kumar, Generalized fractional Laplace motion, *Statistics & Probability Letters* 124 (2017) 101–109.
- H5 J. Gajda, A. Wyłomańska, A. Kumar, Fractional Lévy stable motion time-changed by gamma subordinator, *Communications in Statistics - Theory and Methods* 48 (24) (2018) 5953–5968.
- H6 J. Gajda, A. Kumar, A. Wyłomańska, Stable Lévy process delayed by tempered stable subordinator, *Statistics & Probability Letters* 145 (2019) 284–292.
- H7 J. Gajda, Explicit representation of characteristic function of tempered  $\alpha$ -stable Ornstein-Uhlenbeck process, *Mathematical Methods in the Applied Sciences* (2021) 1–10.

- H8 J. Gajda, A. Grzesiek, A. Wyłomańska, Ornstein-Uhlenbeck process driven by  $\alpha$ -stable process and its Gamma subordination, *Methodology and Computing in Applied Probability*, 25: 9 (2023) 1–17.
- H9 J. Gajda, A. Wyłomańska, Time-changed Ornstein-Uhlenbeck process, *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical* 48 (13) (2015) 135004.
- H10 A. Wyłomańska, J. Gajda, Stable continuous-time autoregressive process driven by stable subordinator, *Physica A - Statistical Mechanics and its Applications* 444 (2016) 1012–1026.
- H11 J. Gajda, A. Wyłomańska, R. Zimroz, Subordinated continuous-time AR processes and their application to modeling behavior of mechanical system, *Physica A - Statistical Mechanics and its Applications* 464 (2016) 123–137.

Cykl obejmuje prace, w których bada się własności probabilistyczne i analityczne procesów stochastycznych pochodzących od rozkładów gaussowskich,  $\alpha$ -stabilnych i temperowanych  $\alpha$ -stabilnych. W szczególności analizowane są miary zależności, równania różniczkowe dla funkcji przejścia, funkcje charakterystyczne oraz własności trajektorii.

Główne wyniki:

- różne sposoby konstrukcji uogólnionych procesów Mittag-Lefflera (ML),
- własności procesów subordynowanych procesem gamma,
- rozszerzenia definicji ułamkowego procesu Laplace'a,
- analiza procesów Ornsteina-Uhlenbecka (OU) względem dwustronnego procesu temperowanego  $\alpha$ -stabilnego, gamma subordynowanych procesów OU względem procesu Wienera i procesu  $\alpha$ -stabilnego oraz względem subordynowanego procesu  $\alpha$ -stabilnego i ruchu Browna.

W badaniach autor głównie skupia się na następujących własnościach procesów: jawnej postaci momentów, autokorelacji, równaniach różniczkowych opisujących gęstość prawdopodobieństwa przejścia, jawnej reprezentacji funkcji charakterystycznej, funkcji kowariancji, kodyferencji, jawnej reprezentacji funkcji autokowariancji.

Uzyskane wyniki uważam za ciekawe i ważne szczególnie z punktu widzenia zastosowań. Dowody zawarte w wymienionych pracach są interesujące metodologicznie i zaawansowane technicznie.

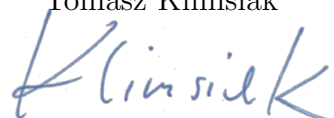
Pozostałe publikacje z dorobku doktora Janusza Gajdy (poza artykułami ujętymi w cyklu opublikował 11 prac przed doktoratem i 22 prace po doktoracie) wskazują na jego szerokie zainteresowania, wysoką wydajność naukową jak również dużą dojrzałość jako naukowca. Habilitant interesuje się metodami matematycznymi w fizyce, w szczególności problemem wykrywania korelacji dalekiego zasięgu w szeregach czasowych, klasyfikacją trajektorii cząstek, analizą rozkładu czasu oczekiwania zmiany stanu, jak również zastosowaniami przemysłowymi, tu warto wspomnieć o estymacji  $\alpha$ -stabilnych szeregów czasowych.

Zainteresowania doktora Janusza Gajdy skupiają się również na metodach matematycznych w aplikacjach finansowych (problem ceny krytycznej amerykańskiej opcji sprzedaży), modelowaniu matematycznym w medycynie i naukach o zdrowiu (analizy statystycznej pacjentów niezakwalifikowanych do przeszczepu serca).

Doktor Janusz Gajda wykazuje się również dość wysoką aktywnością i mobilnością naukową. Pracował na stanowisku adiunkta na Wydziale Matematyki Politechniki Wrocławskiej, obecnie jest adiunktem Uniwersytetu Warszawskiego, Wydziału Nauk Ekonomicznych, pracował w Instytucie kardiologii im. Prymasa Tysiąclecia Stefana Kardynała Wyszyńskiego, na stanowisku statystyka, odbył staż w Sapienza University of Rome, Włochy oraz University of Nevada Reno, USA.

Opisane we wniosku osiągnięcia stanowią znaczny wkład w rozwój matematyki, w szczególności procesów dyfuzji anomalnej, i zastosowań matematyki. Rekomenduję nadanie doktorowi Januszowi Gajdzie stopnia doktora habilitowanego.

Tomasz Klimsiak

Handwritten signature of Tomasz Klimsiak in blue ink, written in a cursive style.