

Kraków, 10 maja 2025r.

Prof. dr hab. Marek Ptak
Katedra Zastosowań Matematyki
Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie
ul. Balicka 253C, 30-198 Kraków
e-mail: rmptak@cyf-kr.edu.pl

**Ocena osiągnięcia naukowego doktora Adama Przestackiego pt.
„Dynamiczne własności operatorów działających na przestrzeniach funkcji
gładkich i holomorficznych.”
przedstawionego w postępowaniu o nadane stopnia doktora habilitowanego.**

Dr Adam Przestacki jest absolwentem Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Matematyki i Informatyki, 2011 r. Stopień doktora nauk matematycznych uzyskał również na Wydziale Matematyki i Informatyki Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, 2015 r. Promotorem jego rozprawy doktorskiej pt. "Przestrzenie funkcji ciągłych o wartościach w LB-przestrzeniach" był prof. dr hab. Paweł Domański. Od 2015 pracuje jako adiunkt również na tym Wydziale.

Ocena osiągnięcia naukowego.

Przedmiotem są osiągnięcia naukowe przedstawione w jednotematycznym cyklu publikacji zatytułowanym: „Dynamiczne własności operatorów działających na przestrzeniach funkcji gładkich i holomorficznych.” składającym się z sześciu prac:

- [A] A. Przestacki, *Dynamical properties of weighted composition operators on the space of smooth functions*, J. Math. Anal. Appl. 445(1): 1097-1113, 2017.
- [B] M. Goliński and A. Przestacki, *The invariant subspace problem for the space of smooth functions on the real line*, J. Math. Anal. Appl. 482(2): 123565, 21, 2020.
- [C] M. Goliński and A. Przestacki, *Dynamical properties of weighted translation operators on the Schwartz space $S(R)$* , Rev. Mat. Complut. 33(1): 103-124, 2020.
- [D] K. Piszczek and A. Przestacki, *Frequent hypercyclicity of weighted composition operators on the space of smooth functions*, Rev. R. Acad. Cienc. Exactas Fis. Nat. Ser. A Mat. RACSAM, 115(2): Paper No. 51, 11, 2021.
- [E] M. Goliński and A. Przestacki, *Characterization of hypercyclic weighted composition operators on the space of holomorphic functions*, Ann. Polon. Math. 127(3): 211-231, 2021.

- [F] T. Kalmes and A. Przystacki, *Hypercyclic and mixing composition operators on $O_M(\mathbb{R})$* , Rev. R. Acad. Cienc. Exactas Fis. Nat. Ser. A Mat. RACSAM, 118(4): Paper No. 149, 2024.

Poniżej omówię wyniki znajdujące się w poszczególnych pracach.

Praca [A] dotyczy hipercykliczności wagowych operatorów kompozycji $C_{w,\psi}$ na przestrzeniach funkcji gładkich $C^\infty(\Omega, \mathbb{K})$ na zbiorze otwartym $\Omega \subset \mathbb{R}^d$. Dużą wartością głównego Twierdzenia jest charakteryzacja hipercykliczności poprzez warunki konieczne i wystarczające. Szczególnie dodanie warunku 3. (c) dotyczącego własności uciekania i silnego uciekania (run-away and strong run-away property) wydaje się ciekawe. Metody dowodowe w Lemacie 3.2 i 3.3 wydają się być nowatorskie i interesujące.

W pracy [D] przedstawiona jest redukcja problemu hipercykliczności operatora podstawiania $C_{w,\psi}$ do badania tylko własności tego operatora dla bardzo elementarnych funkcji ψ . Co więcej okazuje się, że problem cykliczności jest powiązany z rozwiązaniami równania Abela.

Praca [E] dotyczy hipercykliczności wagowych operatorów kompozycji $C_{w,\psi}$ na przestrzeni funkcji holomorficznym na jednospójnym obszarze w $\mathbb{C}$. Przy założeniu holomorficzności funkcji w i ψ uzyskano warunek konieczny i wystarczający na hipercykliczność. Są to warunki braku posiadania miejsc zerowych przez funkcję w oraz iniektywność i brak punktów stałych dla ψ , to znaczy te warunki, które były dotychczas traktowane jako konieczne. W pracy [E] rozważane są również nakłute obszary jednospójne (obszary jednospójne z wyrzuconym 0) przedstawiono warunki wkł na hipercykliczności. Warto również nadmienić, że w pracy [E] pokazano, że gdy obszar Ω nie jest konforemny ani z $\mathbb{C}$, ani z $\mathbb{D}$ ani z $\mathbb{C} \setminus \{0\}$ ani z $\mathbb{D} \setminus \{0\}$, a w i ψ są funkcjami holomorficznymi, to operator $C_{w,\psi}$ nie jest hipercykliczny.

Następną rozważaną przestrzenią jest przestrzeń Schwartza, praca [C]. Badane tam są wagowe translacje T_w . Dla wag w będących funkcjami gładkimi o ograniczonym wzroście uzyskano warunek wkł na hipercykliczność operatorów T_w . Jest to warunek techniczny, a w pracy [C] podano przykłady, które go spełniają.

Dla operatorów kompozycji C_ψ na przestrzeni funkcji o ograniczonym wzroście zaprezentowano warunek wystarczający na hipercykliczności. Również jest to techniczny warunek na wzrost funkcji ψ .

Problem przestrzeni niezmienniczej jest prawie stuletnim problemem pozostającym nadal nierozwiązanym w kontekście przestrzeni Hilberta (Ostatnio pojawił się preprint pracy P. Enflo nadal nie uznany przez środowisko za poprawny). W przypadku przestrzeni Banacha rozwiązany negatywnie (P. Enflo, Ch. Read). Głównym osiągnięciem pracy [B] jest negatywna odpowiedź na ten problem dla przestrzeni Frecheta $C^\infty(\mathbb{R})$.

Przedstawiony opis oraz potwierdzenia współautorów w jednoznaczny sposób świadczą o przeważającym wkładzie dr A. Przystackiego w powstanie prac [B], [C], [D], [E], [F].

Podsumowując: uważam, że wyniki osiągnięte przez habilitanta dotyczące hipercykliczności i innych własności operatorów działających na przestrzeniach funkcji gładkich i holomorficznym stanowią istotny wkład w Teorię Operatorów. Należy też podkreślić, że tematyka leży w głównym nurcie badawczym w zakresie Teorii Operatorów.

Ocena pozostałego dorobku naukowego.

Dorobek naukowy Habilitanta stanowi 11 publikacji, w tym 5 poza cyklem zgłoszonym do osiągnięcia naukowego. Liczba publikacji poza cyklem do osiągnięcia jest skromna, ale niemal wszystkie te publikacje są samodzielne oraz ukazały się w czasopiśmie o dużym poziomie

naukowym. Należy tu między innymi wymienić Journal of Functional Analysis, Journal of Mathematical Analysis and Application.

Na uwagę zasługują prace [G], [H], [I], [J], gdzie badano domkniętość obrazu operatorów kompozycji na przestrzeni $C^\infty(\mathbb{R}^d)$. Dorobek ten zawiera ciekawe rezultaty dotyczące operatorów na przestrzeniach funkcji gładkich i również jest wkładem w Teorię Operatorów.

Wskaźniki bibliograficzne mówią o 36 cytowaniach według MathSciNet. Jest to zadowalająca liczba. Najbardziej cytowana jest praca [A], praca samodzielna, co więcej, jest ona cytowana (nie autocytowana) w publikacjach z bardzo dobrych czasopism: Advances in Mathematics, Journal of Functional Analysis, Studia Mathematica. Praca [H] ma 6 cytowań, a praca [G] 5 cytowań (również prace samodzielne), również w bardzo dobrych czasopismach. Baza Scopus 38 cytowań, index Hirscha 4.

Pozostała aktywność naukowa.

Dr Adam Przestacki jest bardzo aktywny w prezentowaniu swoich osiągnięć naukowych na konferencjach międzynarodowych. Średnio raz w roku brał udział w konferencji z odczytem. Na uwagę zasługuje proszony wykład na seminarium w Trewirze 2013. Należy również zauważyć pobyty na uniwersytetach w Trewirze i Walencji. Szkoda, że nie udało się habilitantowi przebywać na wielomiesięcznych stażach, czy pobytach naukowych. Bardzo pozytywnie należy ocenić udział w dwóch grantach NCN.

Ocena dorobku dydaktycznego.

Oceniając dorobek dydaktyczny należy zwrócić uwagę na prowadzenie przez dra Adama Przestackiego zajęć dydaktycznych z przedmiotów matematycznych zarówno na kierunkach niematematycznych, jak i stricte matematycznych, włączając w to zaawansowane kursy z przedmiotów związanych z jego zainteresowaniami matematycznymi, jak analiza funkcjonalna i teoria spektralna. Liczba i tematyka prac dyplomowych jest wystarczająca i adekwatna do zainteresowań naukowych.

Działalność organizacyjna.

Dr Adam Przestacki był współorganizatorem trzech międzynarodowych konferencji naukowych oraz pełnił wiele funkcji związanych z działalnością dydaktyczną Wydziału.

Konkluzja.

Podsumowując: uważam, że przedstawione osiągnięcie naukowe, jak i pozostały dorobek naukowy dr Adama Przestackiego spełniają, nawet przekraczając standardowe wymagania, stawiane przez Ustawę Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce w zakresie stopnia doktora habilitowanego w szczególności spełniają wymagania określone w art 219 ust. 1 mówiący o znacznym wkładzie w rozwój dyscypliny matematyka. Dorobek dydaktyczny i organizacyjny jest również wystarczający. Wnoszę o dopuszczenie dra Adama Przestackiego do kolejnych etapów postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

