

Recenzja

w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego
doktor Kamili Kliś-Garlickiej

Dr Kamila Kliś-Garlicka uzyskała tytuł magistra matematyki w 1996 roku na Uniwersytecie Jagiellońskim. Stopień doktora uzyskała w 2003 roku w Instytucie Matematycznym PAN na podstawie rozprawy *Hyperrefleksywność i k -hyperrefleksywność podprzestrzeni operatorów*, której promotorem był prof. dr hab. Marek Ptak.

Od 1996 roku dr Kliś-Garlicka pracuje w Katedrze Zastosowań Matematyki na Uniwersytecie Rolniczym w Krakowie.

Zainteresowania naukowe i tematyka badawcza doktor Kliś-Garlickiej dotyczą teorii operatorów, w szczególności pewnych szczególnych klas operatorów działających w przestrzeniach Hilberta.

Omówienie i ocena osiągnięcia naukowego

Habilitantka przedstawiła do oceny osiągnięcie naukowe „Zawężenia operatorów mnożenia na przestrzeni L^2 z miarą Lebesgue’a na okręgu jednostkowym i operatorzy sprzężenia”, w postaci cyklu 8 współautorskich artykułów naukowych (są to prace [O1]–[O8] z załączonej listy publikacji). Dokumentacja wniosku zawiera oświadczenia współautorów dotyczące ich wkładu w poszczególne publikacje. Szczegółowe przedstawienie wyników prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego, z podaniem motywacji oraz odniesień do wyników innych autorów, znajduje się w obszernym i dobrze napisanym autoreferacie. Prace te mają charakter dość techniczny i choćby pobieżne przedstawienie ich zawartości wymagałoby wprowadzenia wielu pojęć i oznaczeń. Dlatego ograniczę się jedynie do naszkicowania rezultatów zawartych w poszczególnych pracach.

[O1] M.C. Câmara, J. Jurasik, K. Kliś-Garlicka, M. Ptak, *Characterizations of asymmetric truncated Toeplitz operators*, Banach J. Math. Anal. 11 (2017), 899–922.

Niech $L^2 = L^2(\mathbb{T})$ będzie przestrzenia Hilberta na okręgu jednostkowym \mathbb{T} i niech $H^2 = H^2(\mathbb{D})$ będzie przestrzenią Hardy’ego w kole jednostkowym \mathbb{D} , utożsamianą jak zwykle z podprzestrzenią przestrzeni L^2 . Przestrzenią modelową nazywamy dopełnienie ortogonalne przestrzeni θH^2 w H^2 , gdzie θ jest funkcja wewnętrzną różną od stałej.

Praca [O1] poświęcona jest tzw. obciętych operatorom Toeplitza, których badanie zapoczątkowane zostało pracami D. Sarasona [15], [16] (oddyłacze do spisu literatury

podanego na końcu autoreferatu). Wprowadzone są tu i szczegółowo zbadane tzw. asymetryczne obcięte operatory Toeplitza działające pomiędzy przestrzeniami modelowymi. W szczególności otrzymane są charakteryzacje takich operatorów z użyciem operatorów rzędu 1 i 2.

[02] M.C. Câmara, K. Kliś-Garlicka, B. Łanucha, M. Ptak, *Compressions of multiplication operators and their characterizations*, Results in Mathematics 75 (2020), 1-13.

Praca poświęcona dualnym obciętym operatorom Toeplitza oraz wielkim obciętym operatorom Hankela. W szczególności podane są warunki, przy których dany operator jest dualnym obciętym operatorem Toeplitza i otrzymane charakteryzacje wielkich obciętych operatorów Hankela rzędu 1.

[03] M.C. Câmara, K. Kliś-Garlicka, B. Łanucha, M. Ptak, *Conjugations in L^2 and their invariants*, Anal. Math. Phys. 10 (2020);

[04] M.C. Câmara, K. Kliś-Garlicka, B. Łanucha, M. Ptak, *Conjugations in $L^2(H)$* , Integr. Equ. Oper. Theory 92 (2020).

Podana jest charakteryzacja operatorów sprzężenia C w przestrzeni L^2 na okręgu przemiennych z operatorem M_z mnożenia przez z bądź takich, dla których operator M_z jest C -symetryczny. Badane jest również zachowanie takich sprzężeń w odniesieniu do przestrzeni Hardy'ego, podprzestrzeni niezmienniczych względem przesunięcia i przestrzeni modelowych.

[05] M.C. Câmara, K. Kliś-Garlicka, B. Łanucha, M. Ptak, *Intertwining property for compressions of multiplication operators*, Results in Mathematics 77 (2022), 1-20.

Badane są zawężenia operatorów mnożenia w przestrzeni L^2 do przestrzeni modelowych i ich dopełnień ortogonalnych. Rozważane są przestrzenie modelowe niesymetrycznych obciętych operatorów Toeplitza i dualnych niesymetrycznych obciętych operatorów Toeplitza. Otrzymana jest charakteryzacja operatorów komutujących pomiędzy takimi operatorami zawężenia i operatorem przesunięcia.

[06] M.C. Câmara, K. Kliś-Garlicka, B. Łanucha, M. Ptak, *Shift invariance and reflexivity of compressions of multiplication operators*, Forum Mathematicum 34 (2022), 893-905.

W pracy rozważana jest niezmienniczość operatora przesunięcia dla konkretnych klas zawężeń operatora mnożenia. Otrzymane są związane z tym pewne charakteryzacje niesymetrycznych obciętych operatorów Toeplitza oraz dualnych niesymetrycznych obciętych operatorów Toeplitza.

[07] M.C. Câmara, K. Kliś-Garlicka, M. Ptak, *Asymmetric truncated Toeplitz operators and conjugations*, Filomat 33 (2019) 3697-3710.

Badane są związki dwóch naturalnych operatorów sprzężenia z asymetrycznymi obciętymi operatorami Toeplitza. Pozwala to otrzymać również pewne wyniki związane z operatorami Hankela.

[08] Câmara, K. Kliś-Garlicka, M. Ptak, *Complex symmetric completions of partial operator matrices*, *Lin. Multilin. Alg.* (2021), 1446–1467.

W pracy rozważane jest następujące zagadnienie. Niech przestrzeń Hilberta H będzie ortogonalną sumą prostą dwóch podprzestrzeni H_1 i H_2 i niech C będzie operatorem sprzężenia w przestrzeni H . Kiedy operator $A: H \rightarrow H_1$ dopuszcza C -symetryczne uzupełnienie w przestrzeni $B(H)$ i jaką postać mają takie uzupełnienia? W szczególności rozważane są uzupełnienie asymetrycznych obciętych operatorów Toeplitza i uogólnionych operatorów Wienera-Hopfa.

Przedstawione osiągnięcie naukowe stanowi bez wątpienia cykl ściśle powiązanych tematycznie prac opublikowanych w znanych czasopismach naukowych o międzynarodowym zasięgu. Prace te zawierają szereg nietrywialnych rezultatów z teorii operatorów. Były już cytowane przez innych autorów. Problematyka poruszana w tych pracach jest aktualna i intensywnie rozwijana na świecie. Jest związana z licznymi zastosowaniami. Wciąż ukazują się nowe publikacje z tej dziedziny.

Prace [O1] – [O8] wchodzące w skład osiągnięcia są dobrze, klarownie napisane. Zawierają liczne uwagi, komentarze, przykłady i kontrprzykłady, co pomaga w lepszym zrozumieniu rozważanych zagadnień. Zawierają także przekonujące motywacje i odsyłacze do wyników wcześniejszych. Dowodzi to bardzo dobrej orientacji autorów w literaturze i bieżącym stanie badań w danej dziedzinie.

Są jednak i słabsze strony.

1) Prace [O1] – [O8] zostały opublikowane w czasopismach dobrych, ale nie bardzo dobrych. Zawierają kilkadziesiąt drobnych twierdzeń, wśród których trudno byłoby wskazać te szczególnie ważne czy interesujące. Otrzymane rezultaty są zwykle (nietrywialnymi) przekształceniami/rozszerzeniami wyników pochodzących z innych, wcześniejszych prac czy monografii.

2) Wyniki zostały otrzymane przy użyciu dość standardowych metod teorii operatorów. Dowody są niezbyt złożone. Nie widać zastosowania bardziej zaawansowanych narzędzi. Nie widać także nowych, oryginalnych pomysłów czy idei. Nie wydaje się, aby uzyskanie przedstawionych rezultatów wymagało pokonania dużych trudności, chyba że trudności technicznych.

3) Wszystkie prace wchodzące w skład osiągnięcia są współautorskie, przy czym skład autorów jest prawie stały. We wszystkich jednym ze współautorów jest prof. Marek Ptak, który był promotorem rozprawy doktorskiej habilitantki. Od kandydatki można by oczekiwać większej samodzielności.

Ocena aktywności naukowej habilitantki

Dr Kamila Kliś-Garlicka jest autorką bądź współautorką 24 publikacji naukowych (wliczając w to prace [O1] – [O8]), publikowanych zasadniczo w znanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym (nie wszystkie publikacje poza [O1] – [O8] figurują w spisie [P1] – [P13] w autoreferacie). Cztery prace są samodzielne, pozostałe współautorskie, w różnych konfiguracjach. Publikacje te doczekały się już około 120 cytowań (wg bazy MathSciNet), co jest wynikiem dobrym. Wszystkie dotyczą wybranych zagadnień teorii operatorów w przestrzeniach Hilberta, takich

jak refleksywność, hyperrefleksywność, kraty i bikraty w przestrzeniach operatorów oraz, zwłaszcza w ostatnim okresie, zagadnień poruszanych w pracach [O1] – [O8]. Na uwagę zasługuje pozycja [P4], która jest rozdziałem w książce *Operator and norm inequalities and related topics* z serii *Trends in Mathematics*, oraz praca [P3], wybrana w 2021 roku najlepszą pracą w czasopiśmie *Banach Journal of Mathematical Analysis*. Poziom prac [P1] – [P13] jest zbliżony do poziomu prac [O1] – [O8], z tym że są one publikowane w słabiej punktowanych czasopismach.

Publikacje habilitantki dotyczą dość wąskiej dziedziny; można by tu wymagać szerszego zakresu zainteresowań naukowych.

W roku akademickim 2015/2016 dr Kliś-Garlicka odbyła staż naukowy w krakowskim oddziale Instytutu Matematycznego PAN. w roku 2002 odbyła także trzymiesięczny staż w Instytucie Matematycznym Rumuńskiej Akademii Nauk w Bukareszcie. Ponadto odbyła kilka krótszych wizyt naukowych w innych ośrodkach europejskich. Spełnione jest zatem wymaganie ustawowe dotyczące aktywności naukowej w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej.

Habilitantka wielokrotnie brała udział w międzynarodowych konferencjach i spotkaniach naukowych, (załączona lista zawiera 34 pozycje) referując tam swoje wyniki, choć nie były to konferencje szczególnie dużej rangi. Wielokrotnie pisała także recenzje do znanych czasopism matematycznych. Dowodzi to jej dużej aktywności naukowej, która w ostatnim okresie nie uległa osłabieniu. Natomiast udział w grantach i programach badawczych prezentuje się bardzo słabo.

Konkluzja

W mojej ocenie w rozpatrywanym przypadku nie zostały spełnione wszystkie wymagania określone w ustawie *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* z dnia 20 lipca 2028 roku. Dokładniej, mam wątpliwości, czy przedstawione osiągnięcie naukowe stanowi znaczny wkład w rozwój danej dyscypliny (artykuł 219, ustęp 1, punkt 2) ustawy). Dlatego nie mogę poprzeć wniosku o nadanie dr Kamili Kliś-Garlickiej stopnia doktora habilitowanego.

Nejerech Banariczayk