

Prof. dr hab. Piotr Biler
Instytut Matematyczny, Uniwersytet Wrocławski
pl. Grunwaldzki 2/4, 50-384 Wrocław
tel. 71 375 7408
e-mail: Piotr.Biler@math.uni.wroc.pl

Wrocław, 3.08.2021.

Opinia o dorobku naukowym dr. Jana Rozendaala w związku z postępowaniem habilitacyjnym w IMPAN

Jan Rozendaal wykształcenie matematyczne zdobył w Lejdzie a doktorat obronił w roku 2015 w Delft na podstawie rozprawy *Functional calculus via transference* napisanej pod kierunkiem Markusa Haase i Bena de Pagtera. Od 2015 roku pracuje w Instytucie Matematycznym PAN, z trzyletnią przerwą na pobyt post-doc w Australian National University (Canberra).

Jego zainteresowania matematyczne obejmują teorię półgrup operatorów, analizę harmoniczną mnożników Fouriera i ogólną teorię przestrzeni funkcyjnych. Jego całkowity dorobek notowany w *MathSciNet* obejmuje 12 publikacji w czołowych czasopismach, w tym *Advances in Math.*, *Transactions AMS*, *J. Functional Analysis*, cytowanych 56 razy. Przedstawiony do habilitacji cykl pięciu obszernych prac (łącznie ponad 170 stron) wspólnych z M. Veraarem, D. Seifertem i R. Stahnem, pod tytułem *Harmonic analysis on Banach spaces and stability theory for evolution equations* dotyczy zagadnienia ustalenia dokładnych asymptotyk półgrup operatorów na przestrzeniach Hilberta i na przestrzeniach Banacha. Problem po-

chodzący z "czystej" analizy funkcjonalnej jest też mocno motywowany zastosowaniami do równań ewolucyjnych a najciekawsze przykłady nietypowych asymptotyk (np. wzrostu wielomianowego w czasie) pochodzą od różnych geometrycznych równań falowych, równań kinetycznej teorii gazów i półgrup Schrödingera pojawiających się w pracach C. Bardosa, G. Lebeau, P. Gérarda, J. Raucha, M. Renardy'ego, a więc wybitnych specjalistów teorii równań różniczkowych cząstkowych. Habilitant doskonale zna te przykłady i zastosował analogiczne konstrukcje do pokazania np. optymalności uzyskanych oszacowań. Obszerny i precyzyjnie napisany autoreferat ułatwia zrozumienie wzajemnych powiązań uzyskanych rezultatów i ich wagi na tle wcześniejszej wiedzy.

W istocie, problemy szacowania asymptotyki półgrupy i asymptotyki rezolwenty generatora tej półgrupy są równoważne. W nowym podejściu J. Rozendaala i współpracowników (m.in. (R₃) i (R₂), por. kluczowe Stw. 4.1 i Tw. 4.10 z autoreferatu) najbardziej istotną rolę gra teoria $L^p - L^q$ ograniczonych wektorowych mnożników Fouriera, która była i jest równolegle rozwijana, również w pracach dr. Rozendaala nie wchodzących w skład osiągnięcia habilitacyjnego.

Przypadek przestrzeni Hilberta jest zdecydowanie prostszy niż przypadek ogólnych przestrzeni Banacha (asymptotykę otrzymuje się dla innych klas danych początkowych), ale i dla przestrzeni Hilberta charakteryzacja asymptotyki półgrupy przy użyciu funkcji wzrostu rezolwenty jej generatora dla czysto urojonych argumentów jest daleko nietrywialna i została rozwiązana w pracy w elegancki sposób. W ten sposób w (R₁) została rozstrzygnięta tzw. hipoteza C. Batty'ego–T. Duyckaerts z 2008

roku.

Nowe twierdzenia mnożnikowe operatorowego typu w pracach (R4) (w $L^p - L^q$) i (R5) (w przestrzeniach Besova) mają założenia nie wymagające wysokiej gładkości mnożnika m , a więc inaczej niż w klasycznych wynikach typu Mikhlina i Hörmandera.

Habilitant analizuje przypadek asymptotyki półgrup operatorów na przestrzeniach Banacha swobodnie posługując się geometrycznymi własnościami typu i kotypu przestrzeni, które okazują się być bardzo pomocnymi również w tym analitycznym kontekście dopuszczając pewną analogię konstrukcji Plancherela z klasycznej sytuacji L^2 .

Spośród prac Habilitanta najbardziej zainteresowała mnie może (R3) (w tym Th. 5.8 o asymptotyce półgrup dodatnich), z uwagi na szczególną elegancję rozumowań, wyrafinowane oszacowania i przykłady.

Oświadczenia autorów w wystarczającym stopniu pozwalają ocenić istotny wkład Habilitanta w powstanie publikacji tworzących *osiągnięcie naukowe*.

Jan Rozendaal aktywnie uczestniczy w projektach badawczych w wielu krajach. Ostatnio kieruje grantem POLS finansowanym przez NCN, był wykonawcą w grantach OPUS NCN, Marie Curie Action COFUND-IMPACT oraz grantach w Holandii i Australii.

Uczestniczył z zaproszonym referatem w kilkunastu poważnych konferencjach, współorganizował *Zaanen Centennial Conference*. Recenzuje prace dla wielu bardzo dobrych czasopism. Mimo tego, że pracuje na stanowiskach czysto badawczych, prowadził też monograficzne zajęcia dydaktyczne w Holandii, Australii i na Uniwersytecie Warszawskim.

W podsumowaniu stwierdzam, że prace Habilitanta zawierają nowe wyniki dla bardzo trudnych zagadnień, niekiedy definitywnie rozstrzygające naturalne pytania o wzrost/malenie półgrupy i mające potencjalnie ważne zastosowania w konkretnych problemach motywowanych fizyką matematyczną.

Głębokość tych wyników i użycie zaawansowanych a często finezyjnych środków dowodowych zasadniają, moim zdaniem, wniosek o wyróżnienie osiągnięcia habilitacyjnego dr. Jana Rozendaala.

Konkluzja. W mojej opinii, osiągnięcie naukowe przedstawione w przewodzie habilitacyjnym i pozostały dorobek naukowy doktora Jana Rozendaala z naddatkiem spełniają warunki stawiane obecnie Ustawą o tytule naukowym i stopniach naukowych. Popieram wniosek o nadanie Mu stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie matematyka i wyróżnienie tej habilitacji.



Piotr Biler