

Wrocław, 16 stycznia 2020r.

Piotr Borodulin-Nadzieja
Instytut Matematyczny
Uniwersytetu Wrocławskiego

Recenzja w postępowaniu habilitacyjnym dr. Tomasza Kani

1 Informacje ogólne

Dr Tomasz Kania przedstawił jako osiągnięcie naukowe cykl publikacji pt. „Suriektywne obrazy oraz ideały algebr Banacha ze szczególnym uwzględnieniem algebr operatorów na przestrzeniach Banacha”. W skład tego cyklu wchodzi sześć publikacji. Większość z nich to publikacje współautorskie. Artykuły zostały opublikowane w czasopiśmie *Linear Algebra and its Applications*, *Indiana University Mathematics Journal*, *Journal of Functional Analysis*, *Proceedings of the American Mathematical Society*, *Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society*, *Quarterly Journal of Mathematics*.

2 Omówienie i ocena głównych osiągnięć.

Zazwyczaj w recenzjach osiągnięć habilitacyjnych staram się omawiać prace wchodzącego w skład cyklu habilitacyjnego dość drobiazgowo, starając się wyłuszczyć wszystkie krytyczne uwagi, które nasuwają mi się podczas lektury. Ponieważ jednak w wypadku prac Habilitanta nie mam zbyt wielu uwag krytycznych, taka strategia nie miałaby specjalnie sensu i dlatego postanowiłem pominąć szczegółowe omówienia i przejść do nieco rozszerzonego podsumowania. Przede wszystkim należy powiedzieć, że rezultaty są bardzo silne. Są to np. znaczne rozszerzenia głębokich twierdzeń udowodnionych ostatnio (np. praca $[K_5]$ jest uogólnieniem twierdzenia Leunga z 2015 roku, przy czym techniki zastosowane przez autorów są zupełnie inne niż te użyte przez Leunga; praca $[K_6]$ rozszerza niedawną pozytywną odpowiedź Saeda Ghasemiego na ważny problem otwarty dotyczący algebry Calkina; pracą $[K_3]$ Habilitant włączył się z powodzeniem w większy projekt badawczy zapoczątkowany przez Bade, Dalesa i Lykovą i kontynuowany przez Laustsena i Skillicorna). Wyniki często ujawniają podstawowe własności dość kanonicznych przestrzeni (np. w pracy $[K_4]$ autorzy podają pełny opis podprzestrzeni dopełnialnych przestrzeni $\ell_\infty^c(\lambda)$, w pracy $[K_1]$ natomiast wykazali, że operacja mnożenia nie jest jednostajnie otwarta w $\ell_1(\mathbb{Z})$). Często twierdzenia pomocnicze, które służą w roli lematu dla głównego twierdzenia, są interesujące same w sobie (np. głównym celem $[K_4]$ jest charakteryzacja podprzestrzeni dopełnialnych przestrzeni $\ell_\infty^c(\kappa)$, ale równie interesujące wydaje się twierdzenie mówiące, że przestrzenie postaci $\ell_\infty^c(\kappa)$ czy $\ell_p(\kappa)$ są dopełnialnie jednorodne). Metodologia stosowana przez Habilitanta jest dość różnorodna. To, co zrobiło na mnie wrażenie, to znakomita znajomość literatury i umiejętność kreatywnego jej wykorzystywania. Dowody często są konglomeratem technik i twierdzeń zaczerpniętych z prac wielu autorów (a nawet z recenzji na *Mathematical Review*). Rozumowania Habilitanta nie polegają jednak na cytowaniu technik innych autorów, lecz raczej na syntezowaniu ich w oryginalny i często zupełnie nieoczywisty sposób.

O Habilitancie można powiedzieć wszystko tylko nie to, że zasiedlił jakąś matematyczną niszę. Habilitant rozważa problemy różnej natury i śmiało wykorzystuje różnorakie narzędzia:

znajdziemy tu zarówno kombinatorykę nieskończoną, metody topologii ogólnej, teorii macierzy, ultraprodukty, homologie, transformaty Fouriera, elementy teorii kategorii, elementarne podmodele, teorię ideałów na ω , ale także żmudne analityczne szacowania.

Zapoznając się z dorobkiem Habilitanta parokrotnie napotkałem uwagi, że udowodniony właśnie rezultat można byłoby udowodnić również w inny, krótszy, sposób przy czym ten inny sposób dowód nie oddawałby istoty rzeczy lub używałby zbyt silnych środków. Świadczy to o tym, że Habilitant nie jest zainteresowany wyłącznie dowodzeniem twierdzeń (po to tylko, by ich dowieść lub po to, żeby opublikować pracę), ale raczej odkrywaniem rzeczywistości matematycznej.

W każdej pracy wchodzącej w skład osiągnięcia habilitacyjnego, pojawia się co najmniej jeden znakomity pomysł autorstwa Habilitanta. Poniżej wymieniam niektóre z nich:

- W pracy $[K_1]$ podobał mi się główny (nieoczywisty) pomysł, polegający na związaniu zagadnienia otwartości mnożenia w algebrach Banacha z gęstością elementów odwracalnych. Pozwolił on zbadać naturalny problem otwartości mnożenia w dość podstawowych algebrach Banacha.
- W pracy $[K_2]$ autorzy musieli wgrzyźć się w szczegóły tyleż sławnej co wyjątkowo zawiłej konstrukcji przestrzeni Banacha Argyrosa-Haydona. Niewątpliwie zbadanie własności przedstawianej przez autorów przestrzeni wymagało przewyciężenia koszmarnych technicznych problemów.
- W pracy $[K_3]$ najbardziej wartościowym wkładem Habilitanta jest Lemat 2.7 (muszę przyznać, że opieram się tu jednak na opinii współautora pracy, Nielsa Laustsena, gdyż praca $[K_3]$ jest akurat dość daleka od moich zainteresowań naukowych).
- W pracy $[K_4]$ podobało mi się wprowadzenie pojęcia dopełnialnej jednorodności.
- W pracy $[K_5]$ zrobiło na mnie wrażenie użycie wprowadzenie pojęcia jednostajnego zachowania kopii przestrzeni Banacha przez operatory i nieoczekiwanego użycia ultrapotęg.
- Dowód głównego twierdzenia pracy $[K_6]$, rozszerzenia twierdzenia Ghasemiego, uderza swoją elegancją i dowodzi dużej erudycji Habilitanta. Niewiele jest tu kombinatoryki, dużo natomiast stosowania głębokich wyników innych autorów.

Niektóre z prac Habilitanta, które nie weszły do cyklu składającego się na osiągnięcie habilitacyjne, są mi bliższe tematycznie niż te z cyklu i z tego tytułu były dla mnie przystępniejsze. Z powodu ograniczeń czasowych oceniających dorobek spoza cyklu, skoncentrowałem się głównie na nich.

Podobały mi się prace z teorii przestrzeni Banacha, np. te dotyczące geometrii sfer, w których Habilitant z Kochankiem oraz z Hájkiem i Russo bada, jak duże sieci odseparowane można znaleźć na sferach pewnych przestrzeni Banacha. Habilitant wraz z Kochankiem uogólnia również urocze twierdzenie Pawła Zwoleńskiego, który rozpatrywał znaną zagadkę Steinhausa o punktach kratowych w kontekście przestrzeni Hilberta. Kania i Kochanek rozważają własność Steinhausa na przestrzeniach Banacha, wiążąc ją z własnością ścisłej wypukłości i prezentując ciekawy wynik o przestrzeni Bochnera przy założeniu rzeczywistej mierzalności continuum. Tomasz Kania rozważał również problemy z topologii ogólnej. Wraz z Martinem Rmoutilem przedstawił twierdzenie dotyczące obcięć jednostajnie otwartych ciągłych surjekcji zgrabnie dowodząc je przy pomocy tw. Lowenheima-Skołema.

3 Ocena aktywności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej.

„Tomasz Kania“ to od paru już lat pewna firma w środowisku specjalistów z teorii przestrzeni Banacha czy zastosowań kombinatoryki nieskończonej (i zapewne nie tylko w nich; wymieniam te, w których mam przyjemność się obracać). Jest to po prostu uznany uczony, o którego wynikach mawia się w kuluarach konferencji, również takich, na których on sam jest nieobecny (ja sam nigdy osobiście nie spotkałem Habilitanta, ale wielokrotnie słyszałem o jego rezultatach i przebiegu kariery naukowej). Obraca się on wśród matematyków wybitnych - zarówno jeśli chodzi o jego współpracowników, matematyków, którzy go cytują czy też matematyków, których rezultaty rozszerza. O rozpoznawalności Habilitanta w środowisku matematycznym świadczy też to, że kilkakrotnie był recenzentem artykułów w topowych czasopismach takich, jak *Journal of Functional Analysis* *Bulletin of the London Mathematical Society* czy *Fundamenta Mathematicae*.

Współczynniki bibliometryczne są dla mnie raczej drugorzędne, ale przypadek Habilitanta daje okazję do zachwytów, z której nie omieszkam skorzystać: wszystkie artykuły z osiągnięcia habilitacyjnego dr. Kani opublikowane są w bardzo dobrych czasopismach, przy czym niektóre z nich (*Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society*, *Journal of Functional Analysis*) znane są z wybrednych redaktorów. Powyższe uwagi odnoszą się również do publikacji, które nie weszły w skład osiągnięcia habilitacyjnego. Warto zwrócić uwagę na dwie popularyzatorskie prace w *Americal Mathematical Monthly*. Habilitant nie ma może **bardzo** wielu cytowań, ale nie wątpię, że przyczyną jest tutaj krótki czas, który upłynął od publikacji większości jego prac. Liczba ta zresztą już rośnie (np. indeks Hirscha Habilitanta wg Web of Science jest obecnie wyższy niż ten podany przez niego w złożonych dokumentach) i z pewnością będzie rosnąć nadal.

Matematycznie Tomasz Kania jest kosmopolitą. Był zatrudniany w paru uczelniach Wielkiej Brytanii, w Czeskiej Akademii Nauk, Polskiej Akademii Nauk i, jak się zdaje, również w innych miejscach. Odbýwał dłuższe staże w Cambridge i Instytucie Fieldsa. Jest aktywnym uczestnikiem konferencji międzynarodowych, choć do tej pory wygłosił tylko jeden zaproszony referat (być może powodem tego, że nie ma ich więcej jest dość młody wiek Habilitanta).

Dr Kania jest kierownikiem dużego grantu przyznanego przez *Grantová agentura České republiky*, w ramach którego zatrudnia młodych polskich matematyków. Był też wykonawcą w paru innych grantach. Współorganizował również sesję na konferencji *Heidelberg Laureate Forum: Abel-, Fields- and Turing-Laureates Meet the Next Generation* w 2014 roku (nie dotarłem do szczegółowych informacji na temat tejże edycji tej konferencji, ale liczba wybitnych matematyków przybyłych na heidelberskie forum w 2019 roku robi duże wrażenie).

Z dokumentów przedstawionych przez Habilitanta zdaje się wynikać, że nie miał on na razie zbyt wielu szans na zdobywanie doświadczeń w pracy dydaktycznej. Dydaktyka jest chyba najsłabszą stroną kariery akademickiej Habilitanta. Brak obciążeń dydaktycznych jest jednak bardziej przedmiotem mojej zazdrości niż czymś co rzuciłoby cień na moją ocenę aktywności Habilitanta.

4 Konkluzja

Habilitant przedstawił cykl prac zawierających cały szereg głębokich twierdzeń, nowatorskich technik i ciekawych pomysłów; prac, które znacząco wzbogacają nasze rozumienie zjawisk związanych z przestrzeniami Banacha i algebrami operatorów na przestrzeniach Banacha. Właściwie już pobieżne zapoznanie się z pracami Habilitanta pozwoliło mi wyrobić sobie dobrą opinię o jego dorobku. Im wnikliwiej czytałem jego artykuły, tym wyżej je oceniałem. **Z pełnym przekonaniem i bez żadnych wątpliwości popieram wniosek o nadanie dr. Tomaszowi Kani stopnia doktora habilitowanego.**

Piotr Borodulin - Nadziej