

Warszawa, 30 maja 2017

## RECENZJA ROZPRAWY HABILITACYJNEJ DR. MICHAŁA STUKOWA

Dr M. Stukow jest specjalistą od grup klas odwzorowań dla powierzchni nieorientowalnych. Grupy klas powierzchni orientowalnych są jednym z najważniejszych obiektów badań na pograniczu topologii, teorii grup i geometrii algebraicznej. Habilitant w swoim autoreferacie z dużą precyzją wskazuje szerokie związki grup klas powierzchni z innymi dyscyplinami matematyki. Nie ulega wątpliwości że grupy klas są dziedziną przyszłościową, w której pracuje wielu bardzo dobrych matematyków.

Grupy klas odwzorowań powierzchni nieorientowalnych stanowią boczną gałąź tej dynamicznie rozwijającej się dziedziny. Związki z innymi dyscyplinami nie są takie oczywiste, techniczne trudności są o wiele większe. Niemniej, należy zauważyć stopniowy wzrost zainteresowania powierzchniami nieorientowalnymi wśród topologów niskowymiarowych. Prace na temat nieorientowalnego genusu węzłów pisali między innymi tacy specjaliści jak Ozsváth, Stipsicz i Szabó. Można się spodziewać, że w przyszłości powierzchnie nieorientowalne i ich grupy klas znajdą się bliżej centrum zainteresowań specjalistów w niskowymiarowej topologii i teorii grup.

Wyniki habilitanta pokazują, że uogólnienia klasycznych wyników w teorii grup klas powierzchni zorientowanych na przypadek nieorientowany nie są oczywiste. Habilitant bada własności skręceń Dehna z punktu widzenia teorii grup klas. W [H1] pokazuje, że w jaki sposób skręcenie Dehna wzdłuż krzywej  $a$  zmienia indeks przecięcia z tą krzywą. Wynik jest trywialny w przypadku orientowalnym, w przypadku nieorientowalnym Stukow [H1, Twierdzenie 3.1] pokazuje konieczność dodania czynnika korygującego. Jest to wynik z jednej strony ładny i efektowny, z drugiej głęboki, o daleko idących konsekwencjach. Dla przykładu, jedną z konsekwencji tego wyniku jest dowód znanego od lat w przypadku zorientowanym twierdzenia, że jeśli dwa okręgi mają geometryczny indeks przecięcia co najmniej 2, to skręty Dehna wokół nich generują grupę wolną. Znowu w tym przypadku, wydaje się że uogólnienie wspomnianego twierdzenia na przypadek nieorientowalny jest kwestią wypełnienia luk technicznych, okazuje się jednak, iż wynik jest wysoce nietrywialny. Praca [H5], która zawiera ten dowód, jest długa i techniczna. Na szczególną uwagę zasługują bardzo dobre rysunki.

W pracach [H2]—[H4] Stukow koncentruje się na badaniu obrotów Dehna jako generatorach podgrup pełnej grupy klas. Te wyniki są nieco bardziej techniczne, natomiast wskazują na istotne kontakty habilitanta z dr. hab. B. Szepietowskim. Wygląda na to, że w Gdańsku powstaje silny ośrodek zajmujący się tą tematyką, i Stukow ma w tym swój udział.

Do silnych stron habilitanta należy zaliczyć dużą ilość cytowań: MathSciNet podaje 55 cytowań, habilitant nie ma konta na Google Scholar, które daje bardziej miarodajne wyniki. Wśród tych cytowań jest kilka prac wybitnych cytujących prace habilitanta (jakość cytowań jest ważniejsza od ilości), w tym fundamentalna praca N. Wahl cytuje [P2], inna znakomita praca Randal-Williams i Wahl cytuje [P3].





Do zalet habilitanta należy zaliczyć kontakty z Margalitem, który jest jednym z największych specjalistów na świecie z teorii grup klas.

Jeśli chodzi o działalność dydaktyczną, bardzo silną stroną habilitanta są wspólne prace ze studentami. Działalność taka jest ze wszech miar godna pochwały i, jeśli patrzeć na habilitanta jako na przyszłego samodzielnego pracownika naukowego, o wiele ważniejsza niż cała pozostała aktywność dydaktyczna, którą wymienił w punkcie (K) swojego wykazu.

Należy wspomnieć również o słabych stronach rozprawy habilitacyjnej. Przede wszystkim autor publikuje w czasopismach z conajwyżej średniej półki (Fund. Math., Geom. Ded.), praca [D1] opublikowana w lepszym czasopiśmie, nie wchodzi w skład jednorodnego cyklu publikacji i została napisana długo przed doktoratem.

Drugą słabą stroną jest również brak współpracy międzynarodowej. Autor pisze o stażu naukowym w instytucie Mittag-Lefflera w Szwecji, korespondencji z Margalitem, ale brakuje dłuższych wyjazdów i wspólnych prac z uznanymi matematykami zagranicznymi. Takie wspólne prace mocno podnoszą prestiż habilitanta na arenie międzynarodowej i otwierają drogę do szerszych kontaktów zagranicznych. Nie można również nie zwrócić uwagi na istotne ograniczenie wyjazdów konferencyjnych habilitanta w ostatnich latach, być może związane z nadmiarem działalności dydaktycznej i organizacyjnej. Jakkolwiek udział w konferencjach nie jest jakimś szczególnym wyznacznikiem jakości naukowca, warto jednak na konferencje międzynarodowe jeździć, przynajmniej na jedną rocznie.

W przyszłości autor powinien również postarać się publikować w lepszych (nie oznacza to dokładnie wyżej punktowanych) czasopismach. Warto również rozszerzyć nieco zakres narzędzi stosowanych w badaniach, czy to o bardziej zaawansowane metody teorii homotopii, czy o bardziej rozwinięte metody geometrycznej teorii grup. Istnieje znaczna różnica w warsztacie matematycznym w pracach habilitanta a w pracach czołówki specjalistów od grup klas. Nie jest to jednak różnica nie do przeskoczenia.

Podsumowując, dr M. Stukow jest uznanym specjalistą od grup klas odwzorowań dla powierzchni nieorientowalnych. Przedstawione prace [H1]–[H5] stanowią jednorodny cykl publikacji naukowych. W moim przekonaniu jego dorobek naukowy spełnia ustawowe wymagania dotyczące habilitacji. Wnoszę o dopuszczenie habilitanta do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

dr hab. Maciej Borodzik

Instytut Matematyki, Wydział Matematyki, Informatyki i Mechaniki, Uniwersytet Warszawski Banacha 2 02-097, Warszawa.

*E-mail:* mcboro@mimuw.edu.pl

*Maciej Borodzik*