RECENZJA
W POSTEPOWANIU HABILITACYJNYM DR BŁAŻEJA JAKUBA SZEPIETOWSKIEGO

Olsztyn, 24.08.2016

Prof. dr hab. Aleksy Tralle

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski

1. Omówienie osiągnięć naukowych zgodnie z art. 16 ust.2 Ustawy o stopniach naukowych

Dr Błażej Szepietowski przedstawił do oceny jednotematyczny cykl prac dotyczącyh opisu grupy klas odwzorowań powierzchni nieorientowalnej ("mapping class group"). Wszystkie prace są opublikowane w renomowanych czasopismach międzynarodowych.

Tematyka badawcza, której poświęcił się kandydat, jest bardo ważna dla rozwoju kilku obszarów matematyki współczesnej: niskowymiarowej topologii rozmaitości, geometrii algebraicznej, geometrycznej teorii grup, analizy zespolonej i topologii symplektycznej. Na przykład, w najbliższym recenzentowi "symplektycznym" obszarze, grupa klas odwzorowań służy do kombinatorycznego opisu rozwłóknień Lefschetza poprzez reprezentację monodromii. W dobrze napisanym autoreferacie dr Szepietowski przedstawia wszystkie inne najważniejsze zastosowania (konstrukcja przestrzeni moduli powierzchni Riemanna, kompleks krzywych zdefiniowany przez Harveya).

Kierunek badań kandydata można (w skrócie) opisać następująco. Niech F będzie powierzchnią, a $\mathcal{M}(F)$ oznacza grupę klas izotopii homeomorfizmów F (równych identyczności na brzegu, jeśli jest niepusty). Jeśli powierzchnia jest orientowalna, podgrupa $\mathcal{M} \subset \mathcal{M}(F)$ klas izotopii homeomorfizmw zachowujących orientację, ma jawną prezentację za pomocą generatorów i relacji autorstwa prof. Bronisława Wajnryba ("prostą" jak pisze habilitant, albo "skomplikowaną", jak piszą specjaliści od topologii symplektycznej). Ważnym problemem badawczym jest znalezienie sposobu na prezentację grupy $\mathcal{M}(F)$ w przypadku nieorientowalnym. Mimo łatwego sformułowania, problem w rzeczywistości jest trudny i nie daje się rozwiązać za pomocą modyfikacji znanych metod. Każda powierzchnia nieorientowalna N dopuszcza podwójne nakrycie powierzchnią orientowalną S, jednakże $\mathcal{M}(F)$ jest podgrupą nieskończonego indeksu w $\mathcal{M}(S)$ (są to elementy $\mathcal{M}(S)$ przemienne z inwolucją nakrywająca).

Oto są najważniejsze rezultaty dr Szepietowskiego, które należy uznać za osiągnięcie naukowe w myśl Ustawy.

(1) Wyznaczenie skończonej przezentacji dla grup $\mathcal{M}(N_{g,n})$, tzn. grup odwzorowań powierzchni nieorientowalnej rodzaju g z n składowymi brzegowymi, dla przypadków $(g, n) = (4, 0)$ oraz $g + n > 3$ (biorąc pod uwagę rezultaty innych autorów, można uznać, że opis jest zasadniczo kompletny).

(2) Opis wszystkich nietrywialnych homomorfizmów

$$\mathcal{M}(N_g) \to GL(m, \mathbb{C})$$

dla $g \geq 5$ i $m \leq g - 1$.

(3) Opis podgrupy grupy klas odwzorowań, której elementy indukują identyczność na $H_1(N_g, \mathbb{Z})$.

Oceniam te wyniki bardzo wysoko.

Przejrzałem dowody odpowiednich twierdzeń. Są one pomysłowe. Omówie , dla przykładu, schemat dowodu twierdzenia o skończonej przezentacji. Oczywiście, tak czy inaczej, trzeba zacząć od modelu powierzchni (wycinanie wnętrz dysków i wklejanie wstęg Moebiusa) i narysowania pewnych krzywych zamkniętych, z którymi będą stowarzyszone twisty Dehna. Okazauje się, że tego nie wystarczy - nie da się wygenerować $\mathcal{M}(N_{g,n})$ za pomocą samych twistów Dehna. Autor dokłada homeomorfizmy zamieniające miejscami dwie kolejne wstęgi Moebiusa. Klasy izotopii tych homeomorfizmów tworzą zestaw generatorẃ, a relacje daje się wyznaczyć. Dowody twierdzeń są indukcyjne względem rodzaju g, a główny pomysł, jak się wydaje, jest oparty na twierdzeniu K. S. Browna, które umożliwia wyliczenie skończonej prezentacji grupy, która działa na jednospójnym CW-kompleksie (przy pewnych założeniach odnośnie tego działania). Nowym przełomowym pomysłem było znalezienie działania $\mathcal{M}(N)$ na "właściwym" kompleksie (nie tym oczekiwanym). Oczywiście, dowody są subtelniejsze technicznie, niż piszę na potrzeby recenzji.

2. Omówienie pozostałych prac kandydata

Po doktoracie dr Szepietowski opublikował jeszcze 8 prac (nie zaliczonych przez niego do osiągnięcia naukowego w myśl ustawy). Są to interesujące i rzetelne prace w dobrych lub bardzo dobrych czasopismach, niektóre we współpracy z wybitnymi matematykami, np. z prof. Gromadzkim (jest to dla mnie dodatkowym atutem). Tematyka opublikowanych artykułów tak czy siak w większości przypadków jest motywowana problemami teorii grupy klas odwzorowań:

(1) badanie podgrup skończonego indeksu w grupie klas odwzorowań,
(2) zanurzenie grupy warkoczy w grupy klas odwzorowań,
(3) własności podgrupy w $\mathcal{M}(N)$ generowanej przez twisty Dehna,
(4) funkcja wzrostu, elementy pseudo-Anosova w grupie klas odzworowań pewnych powierzchni.

W autoreferacie kandydat opisuje też prace w związku ze swoim doktoratem. Są one ważne i ciekawe, ale nie będę ich tutaj omawiał.

3. Omówienie innych osiągnięć

Zdaniem recenzenta, Dr Szepietowski jest bardzo dobrym matematykiem i pracownikiem Uniwersytetu Gdańskiego. Z przedstawionej dokumentacji wynika, że rzetelnie wywiązuje się ze wszystkich obowiązków nauczyciela akademickiego. Niewątpliwym atutem wniosku o habilitację jest fakt zapraszania Go w charakterze recenzenta ważnych międzynarodowych czasopism matematycznych, m.in. "Algebraic and Geometric Topology" (które osobiście bardzo cenię). Bardzo chwalę też jego zaangażowanie w pracę z młodzieżą szkolną (udział w Komitecie Okręgowym Olimpiady Matematycznej). Atutem kandydata jest też współpraca międzynarodowa, zaproszenia do ważnych ośrodków matematycznych w Madrycie, Tokio i Dijon.

4. Konkluzja

Uważam, że wniosek dr Błażeja Jakuba Szepietowskiego o nadanie mu stopnia doktora habilitowanego jest w pełni uzasadniony. Kandydat posiada niewątpliwe osiągnięcia naukowe w teorii grup klas odwzorowań (a więc w co najmniej kilku ważnych obszarach współczesnej matematyki). Prace naukowe dr Szepietowskiego świadczą też o jego wysokich kwalifikacjach, znakomitym wykształceniu matematycznym oraz dobrym guście w wyborze problemów badawczych. Z przedstawionej dokumentacji jasno wynika, że kandydat spełnia wszystkie formalne i zwyczajowe wymagania stawiane osobom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego.

Tralle