

OCENA

dorobku i osiągnięć naukowych dr. Volodymyra Berezovskiego w związku z postępowaniem habilitacyjnym

Pan doktor Volodymyr Evgenyevich Berezovskyi przedstawił do oceny swój dorobek naukowy z zakresu matematyki, głównie geometrii i równań różniczkowych, oraz rozprawę habilitacyjną w postaci jednotematycznego cyklu 4 publikacji pod tytułem *Podstawowe równania typu Cauchy'ego pewnych odwzorowań przestrzeni Riemanna i przestrzeni z koneksją afiniczną*.

1. Kariera naukowa

Z informacji, jakie można uzyskać z autoreferatu, wynika, że dr Berezovskyi studiował matematykę w *Odeskim Uniwersytecie Państwowym*, gdzie uzyskał magisterium w 1984 r. Stopień naukowy kandydata nauk fizyczno-matematycznych uzyskał w 1991 r. w *Moskiewskim Państwowym Uniwersytecie Pedagogicznym* w Moskwie na podstawie rozprawy *O prawie geodezyjnych odwzorowaniach przestrzeni z koneksją afiniczną*, napisaną pod kierunkiem prof. Josefa Mikeša. Stopień ten jako równoważny ze stopniem doktora w dziedzinie matematyki został nostryfikowany przez Uniwersytet Palacký'ego w Ołomuńcu w 2018 r. Kandydat od 1986 r. pracuje w Humańskim Państwowym Uniwersytecie Pedagogicznym, Ukraina, początkowo jako asystent, a obecnie jako docent (Associate Professor), Kierownik Katedry Matematyki i Fizyki.

2. Dane bibliometryczne

Doktor Berezovskyi opublikował po doktoracie, a więc w ciągu ostatnich 28 lat, pięćdziesiąt siedem prac naukowych (w tym 4 w postaci depozytu i jedna monografia wydana w *Palacký Univ. Press*). Prace przeważnie są współautorskie, a wkład kandydata waha się od 20% do 80%. Niestety, większość tych prac ukazała w materiałach pokonferencyjnych i lokalnych czasopismach niskiej rangi. W bazie *Web of Science* znalazłem 25 z tych pozycji, pod nazwiskami Berezovski i Berezovskii.

Całkowita liczba cytowań według bazy *Web of Science* wynosi obecnie 21 (10 bez autocytowań), a indeks Hirscha 2. Jak na 30 lat aktywnej pracy są to wielkości skromne nawet w matematyce.

3. Osiągnięcia naukowo-badawcze

Jako swoje osiągnięcie habilitacyjne kandydat przedstawił 4 publikacje z bazy *Journal Citation Reports (Math. Notes, Filomat, Bull. Malaysian Math. Sci. Soc)*, z których wszystkie są współautorskie. Jest to dorobek objętościowo skromny, biorąc pod uwagę fakt, że publikacje te liczą w sumie niecałe 28 stron, nawet biorąc pod uwagę, że wkład kandydata jest przez współautorów oceniony na 70%–75%.

Niestety, jakościowo oceniam te prace również niezbyt wysoko. Wszystkie one napisane są według takiego samego schematu. Podamy go na przykładzie pracy [H3].

Rozważamy konforemne dyfeomorfizmy

$$f : V_n \rightarrow \bar{V}_n \quad (1)$$

między rozmaitościami riemannowskimi. Utożsamiając lokalne współrzędne, możemy uważać, że w pewnym otoczeniu $0 \in \mathbb{R}^n$ mamy metrykę riemannowską $g = (g_{ij})$ i konforemnie równoważną metrykę $\bar{g} = (\bar{g}_{ij})$,

$$\bar{g}_{ij}(x) = e^{2\psi(x)} g_{ij}(x). \quad (2)$$

Implikuje to związek symboli Christoffela zawierający pochodne funkcji $\psi(x)$:

$$\bar{\Gamma}_{ij}^h(x) = \Gamma_{ij}^h(x) + \psi_i(x)\delta_j^h + \psi_j(x)\delta_i^h - g^{hk}(x)\psi_k(x)g_{ij}(x), \quad (3)$$

gdzie

$$\psi_i = \psi_{,i} = \frac{\partial \psi}{\partial x^i}, \quad (4)$$

oraz to, że współczynniki tensorów Ricciego związane są pewną zależnością zawierającą drugie pochodne funkcji $\psi(x)$ i pewną dowolną funkcję $\mu(x)$:

$$\bar{R}_{ij} = R_{ij} - (n-2)(\psi_{i,j} - \psi_i\psi_j) + \mu g_{ij}. \quad (5)$$

Jeżeli teraz założymy, że metryka \bar{g} jest Ricci symetryczna ($\bar{R}_{ij|k} = 0$, gdzie “|” oznacza pochodną kowariantną), daje to, razem z (3), (4) i (5), pewien skomplikowany układ równań różniczkowych cząstkowych (pierwszego rzędu) na funkcje $\psi(x)$, $\psi_i(x)$, \bar{R}_{ij} i $\mu(x)$, który jest typu Cauchyego. Istnienie rozwiązań tego układu oznacza, iż metryka (2) jest Ricci symetryczna. Ponieważ układ jest typu Cauchyego, pozwala to z kolei oszacować liczbę parametrów od których dyfeomorfizmy (1) w rozmaitość Ricci symetryczną zależą (warunki początkowe).

Otrzymanych równań nie próbuje się rozwiązywać ani w inny sposób badać. Brak też jakichkolwiek przykładów i zastosowań. Wynik ogranicza się zatem do uzyskania pewnego technicznego (acz różniczkowego) warunku na fakt, że metryka (2) jest Ricci symetryczna. Warunek ten uzyskuje się na dodatek elementarnymi rachunkami w lokalnych współrzędnych.

W pracy [H1] w podobny sposób otrzymuje się równania (mieszanego) typu Cauchyego dla odwzorowań *prawie geodezyjnych* na przestrzenie Riemanna i geodezyjnych odwzorowań na *uogólnione przestrzenie Ricci symetryczne*. Odwzorowania prawie geodezyjne przekształcają geodezyjne w *prawie geodezyjne*, czyli krzywe dopuszczające równoległą wzdłuż nich dystrybucję 2-wymiarową, zawierającą wektory styczne do krzywej, a przestrzeń riemannowska jest Ricci symetryczna, gdy

$$\nabla_X Ric(Y, Z) + \nabla_Y Ric(X, Z) = 0.$$

W pracy [H4] z kolei otrzymano równania dla geodezyjnych odwzorowań rozmaitości z koneksją afiniczną na rozmaitości Ricci symetryczne, a w pracy [H2] równania dla prawie geodezyjnych odwzorowań pewnego typu przestrzeni z koneksją afiniczną zachowujących pewien tensor. W żadnej z tych prac nie ma w zasadzie przykładów ani zastosowań, poza szacowaniem liczby wolnych parametrów w tych równaniach. Pozostały dorobek dr. Berezovskiego niewiele odbiega od tego schematu.

4. Dorobek dydaktyczny, popularyzatorski i współpraca międzynarodowa

Habibitant podaje w autoreferacie liczbę ponad 25 wykładów wygłoszonych na międzynarodowych konferencjach i spotkaniach naukowych. Uczestniczył w 43 takich konferencjach. Jeśli wnioskować o nich analizując prace opublikowane w materiałach konferencyjnych, konferencje te były na ogół lokalne i niewysokiej rangi. Dr Berezovskiy opublikował też 89 prac dydaktycznych i metodycznych. Jest opiekunem jednego doktoratu, a jego studenci uzyskiwali nagrody na ogólnoukraińskich Olimpiadach Matematycznych. Z nagród wymieniona jest "For excellence on Agrarian Education and Science in Ukraine" (III stopnia) i, nadany dekretem Prezydenta, tytuł "Honorable Educator of Ukraine", oraz inne liczne dyplomy Ministra Edukacji i Nauki, Ministra Polityki Rolnej itd.

Kandydat współpracuje stale z ważnymi ośrodkami naukowymi na Ukrainie (Ukraińska Akademia Nauk, uniwersytety w Odessie, Kijowie, Lwowie i Charkowie) oraz Czech, Węgier, Rosji i Polski (Wrocław, Olsztyn). Był "współkonsultantem" doktoratu studenta w Ołomuńcu (2017).

5. Podsumowanie i konkluzja

Przedstawiona rozprawa habilitacyjna dr. Volodymyra Berezovskiego składa się z 4 niedługich i współautorskich prac opublikowanych w czasopismach z bazy *Journal Citation Reports*, choć nienajwyższej rangi. W pracach tych znajduje się układy równań różniczkowych typu Cauchy'ego opisujących pewne dyfeomorfizmy w geometrii riemannowskiej. Rezultaty są dość schematyczne, oparte na elementarnych rachunkach i przekształceniach. Otrzymanych równań nie analizuje się głębiej i nic z nich specjalnego nie wynika, brak przykładów i zastosowań. Choć prace należy uznać za oryginalne, nie mają one dużej wagi naukowej. Również pozostały dorobek naukowy kandydata nie zawiera żadnych przełomowych rezultatów. Świadczy też o tym niewielka liczba ich cytowań i wąski krąg zainteresowanych nimi matematyków. Wkład autora w rozwój geometrii różniczkowej jest zatem jeszcze zbyt mały jak na habilitację.

Reasumując: dorobek naukowy i wyniki rozprawy habilitacyjnej dr Volodymyra Berezovskiego uważam za niewystarczające do uzyskania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie matematyki.

