Prof. dr hab. inż. Robert Koprowski
Instytut Inżynierii Biomedycznej
Uniwersytet Śląski
41-200 Sosnowiec
ul. Będzińska 39

Sosnowiec 28.07.2022 r.

Ocena
osiągnięć naukowych oraz dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego i w zakresie współpracy międzynarodowej dr inż. Joanny Czajkowskiej

w związku z postępowaniem w sprawie nadania w/w stopnia doktora habilitowanego nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria biomedyczna.

Niniejsza ocena została opracowana na podstawie pisma Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Biomedyczna prof. dr hab. inż. Marka Gzika RDIP.002.41.2022 z dnia 15.07.2022 r.

1. Informacje ogólne

Dr inż. Joanna Czajkowska w 2007 roku ukończyła studia magisterskie na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej na kierunku elektronika i telekomunikacja. W tym samym roku rozpoczęła studia doktoranckie na tej samej uczelni równocześnie podejmując pracę w Śląskim Uniwersytecie Medycznym w charakterze wykładowcy. W ramach rozprawy doktorskiej zajmowała się zagadnieniami segmentacji guzów kości w seriach obrazów pochodzących z rezonansu magnetycznego, która to została obroniona w 2011 roku z wyróżnieniem. Od 2011 roku do chwili obecnej pracuje na Politechnice Śląskiej na Wydziale Inżynierii Biomedycznej na stanowisku adiunkta zajmując się analizą i przetwarzaniem obrazów biomedycznych.

2. Ocena osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę ubiegania się o stopień doktora habilitowanego

Podstawą ubiegania się dr inż. Joanny Czajkowskiej o stopień naukowy doktora habilitowanego nauk technicznych, jest zbiór 12 prac znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR) oraz 4 prace spoza tej bazy, o zbiorczej tematyce: *Zaawansowane metody analizy obrazów w systemach komputerowego wspomagania diagnostyki medycznej*. Zbiór wspomnianych 12 artykułów naukowych obejmują następujące prace (w kolejności występującej w autoreferacie):

[1] **Czajkowska, J.**, Juszczyk, J., Piejko, L., Glenc-Ambroży, M.: *High-Frequency Ultrasound Dataset for Deep Learning-Based Image Quality Assessment*,(2022) Sensors, 22 (4), art. no. 1478.

[2] **Czajkowska, J.**, Badura, P., Korzekwa, S., Płatkowska-Szczerek, A.: *Automated segmentation of epidermis in high-frequency ultrasound of pathological skin using a cascade of DeepLab v3+ networks and fuzzy connectedness*, (2022) Computerized Medical Imaging and Graphics, 95, art. no. 102023.

[3] **Czajkowska, J.**, Badura, P., Korzekwa, S., Płatkowska-Szczerek, A., Słowińska, M.: *Deep learning-based high-frequency ultrasound skin image classification with multicriteria model evaluation*, (2021) Sensors, 21 (17), art. no. 5846.

[4] **Czajkowska, J.**, Badura, P., Korzekwa, S., Płatkowska-Szczerek, A.: *Deep learning approach to skin layers segmentation in inflammatory dermatoses*, (2021) Ultrasonics, 114, art. no. 106412.

[5] Kręcichwost, M., **Czajkowska, J.**, Wijata, A., Juszczyk, J., Pyciński, B., Biesok, M., Rudzki, M., Majewski, J., Kostecki, J., Pietka, E.: *Chronic wounds multimodal image database*, (2021) Computerized Medical Imaging and Graphics, 88, art. no. 101844.

[6] Juszczyk, J.M., Wijata, A., **Czajkowska, J.**, Krecichwost, M., Rudzki, M., Biesok, M., Pycinski, B., Majewski, J., Kostecki, J., Pietka, E.: *Wound 3D Geometrical Feature Estimation Using Poisson Reconstruction*, (2021) IEEE Access, 9, art. no. 9245494, pp. 7894-7907.

[7] Juszczyk, J., Badura, P., **Czajkowska, J.**, Wijata, A., Andrzejewski, J., Bozek, P., Smolinski, M., Biesok, M., Sage, A., Rudzki, M., Wieclawek, W.: *Automated size-specific dose estimates using deep learning image processing*, (2021) Medical Image Analysis, 68, art. no. 101898.

[8] **Czajkowska, J.**, Korzekwa, S., Pietka, E.: *Computer Aided Diagnosis of Atopic Dermatitis*, (2020) Computerized Medical Imaging and Graphics, 79, art. no. 101676.

[9] Spinczyk, D., Badura, A., Sperka, P., Stronczek, M., Pyciński, B., Juszczyk, J., **Czajkowska, J.**, Biesok, M., Rudzki, M., Więcławek, W., Zarychta, P., Badura, P., Woloshuk, A., Żyłkowski, J., Rosiak, G., Konecki, D., Milczarek, K., Rowiński, O., Piętka, E.: *Supporting diagnostics and therapy planning for percutaneous ablation of liver and abdominal tumors and pre-clinical evaluation*, (2019) Computerized Medical Imaging and Graphics, 78, art. no. 101664.

[10] **Czajkowska, J.**, Pyciński, B., Juszczyk, J., Pietka, E.: *Biopsy needle tracking technique in US images*, (2018) Computerized Medical Imaging and Graphics, 65, pp. 93-101.

[11] **Czajkowska, J.**, Feinen, C., Grzegorzek, M., Raspe, M., Wickenhöfer, R.: *Skeleton Graph Matching vs. Maximum Weight Cliques aorta registration techniques*, (2015) Computerized Medical Imaging and Graphics, 46, pp. 142-152.

[12] **Czajkowska, J.**, Pietka, E.: *A new parametric model-based technique in bone tumour analysis*, (2014) Computerized Medical Imaging and Graphics, 38 (5), pp. 315-325.

Przedstawiony cykl publikacji wraz z opisem oryginalnych metod opracowanych przez Habilitantkę oraz osiągnięte rezultaty, zostały omówione w autoreferacie przedłożonym w formie papierowej w polskiej wersji językowej. Natomiast polska i angielska wersja językowa została przedłożona w formie elektronicznej. Dodatkowo przedstawiono, w formie uzupełnienia wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego, zaktualizowane wartości wskaźników impact factor zwiększające podane poniżej, w treści niniejszej recenzji, wartości.

Dziesięć pierwszych z wymienionych publikacji ([1-10]) posiada impact factor mieszczący się w przedziale od 2.9 (Ultrasonics) do 8.6 (Medical Image Analysis). Dwie ostatnie publikacje [11, 12] to publikacja w czasopiśmie Computerized Medical Imaging and Graphics o wartości impact factor zależnym od roku wydania nie przekraczającym 1.5. Zgodnie z przedłożonymi oświadczeniami współautorów, udział Habilitantki w wymienionych dwunastu publikacjach, był w przedziale od 5 do 85%. Udział ten w większości polegał na opracowaniu algorytmu, koncepcji systemu, jego implementacji oraz przygotowania treści artykułu.

Tematyka przeprowadzonych badań przez Habilitantkę dotyczyła zastosowania nowych i zmodyfikowanych znanych metod analizy i przetwarzania obrazów do komputerowego wspomagania diagnostyki dermatologicznej, monitorowania terapii ran przewlekłych, wspomagania wybranych zabiegów małoinwazyjnych oraz monitorowania skutków terapii. Jest to więc dość szeroki zakres obrazowania biomedycznego w którym, wykazane w przedstawionych artykułach, biegłe posługiwanie się warsztatem analizy i przetwarzania danych jest szczególnie istotne. Równie ważne, i zasługujące na podkreślenie, jest weryfikowanie otrzymanych wyników z lekarzami specjalistami z Akademii Wychowania Fizycznego w Katowicach, Uniwersytetu Medycznego im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu czy Wojskowego Instytutu Medycznego. Poruszana przez Habilitantkę tematyka jest więc ważna i aktualna a nawiązanie długotrwałej współpracy z wymienionymi jednostkami medycznymi stanowi fundament prawidłowo postawionego problemu badawczego, pomocy lekarzy specjalistów przy doborze metod analizy danych, jak też praktycznej weryfikacji otrzymanych wyników. Równie istotne jest też, widoczne w kolejnych artykułach, doskonalenie warsztatu naukowo- badawczego Kandydatki.

Podsumowując, po zapoznaniu się z przedstawionymi szesnastoma artykułami naukowymi stwierdzam, że stanowią one tematycznie spójny i znaczny dorobek naukowy, odpowiadający tematyce osiągnięcia naukowego, dotyczący zaawansowanych metody analizy obrazów biomedycznych.

3. Ocena istotnej aktywności naukowej

Dr inż. Joanna Czajkowska opublikowała też, oprócz szesnastu artykułów wymienionych powyżej, trzy repozytoria, dwie publikacje z impact factor oraz dwadzieścia trzy publikacje które nie posiadają indeksu wpływu. Większość z tych publikacji również wpisuje się w niniejszy temat osiągnięcia naukowego, bowiem dotyczy metod analizy obrazów biomedycznych a w szczególności ich segmentacji czy klasyfikacji.

Większość z publikowanych zagadnień została też doceniona przez instytucje pośredniczące w przyznawaniu środków unijnych. W tym zakresie Habilitantka brała udział w 9 projektach, w tym w jednym pt. *Wyznaczanie zmian parametrów naskórka w czasie, na podstawie obrazów USG wysokich częstotliwości, z wykorzystaniem głębokich sieci neuronowych* była kierownikiem projektu, jeden to PostDoc, a pozostałe w większości były finansowanie z NCBR w ramach POIR. Szkoda, że w tym zakresie w wykazie osiągnieć naukowych, stanowiących załącznik nr 3 do dokumentacji, nie podano kwot poszczególnych projektów, co pozwoliłoby też na ocenę Jej zdolności organizacyjnych. Habilitantka wykazuje zatem dużą aktywność w zakresie pozyskiwania środków w ramach dotacji ze środków publicznych z takich instytucji pośredniczących jak NCBR czy NCN. Dodatkowo brała udział w charakterze wykonawcy w czterech projektach finansowanych ze środków na działalność statutową Politechniki Śląskiej oraz dwóch w których pełniła funkcję kierownika.

Habilitantka wygłosiła 8 referatów na konferencjach międzynarodowych oraz cykl wykładów zaproszonych na uniwersytecie Northeastern University (NEU) w Chinach o zbiorczym tytule *Medical image processing and analysis*. Ośmiokrotnie brała udział w przygotowaniu konferencji International Conference Information Technologies in Biomedicine w latach od 2010 do 2022 odpowiadając za przygotowanie materiałów konferencyjnych, promocyjnych, oprawę graficzną, rejestrację uczestników, obsługę skrzynki mailowej konferencji czy prowadzenie sesji. W tym przygotowywała również materiały i prowadziła wykłady na seminarium dla doktorantów uczestniczących w projekcie GRK1564 na Uniwersytecie w Siegen w 2013 roku.

Liczba cytowań prac Habilitantki jest na umiarkowanym poziomie i według bazy Web of Science wynosi 169, natomiast indeks Hirscha według tej samej bazy wynosi 7.

4. Ocena osiągnięć organizacyjnych, dydaktycznych, popularyzatorskich oraz w zakresie współpracy międzynarodowej

Habilitantka jest aktywnym recenzentem. Sumarycznie zrecenzowała w 10 rożnych czasopismach o zasięgu międzynarodowym (z listy JCR) sumarycznie 28 publikacji. Dodatkowo 20 prac w ramach konferencji International Conference Information Technologies in Biomedicine oraz International Conference on Innovations in Biomedical Engineering.

W ramach realizowanych projektów naukowych współpracowała z takimi jednostkami jak: Anclara sp. z o.o., APA Group, IXP Institite of Experimental Psychophysiology, Centrum Onkologii w Gliwicach, InnMedico, Radpoint Sp. z o. o. czy Wasco SA. w ramach projektu NCBiR pt. *Nowe narzędzia diagnostyki molekularnej i obrazowania w indywidualizowanej terapii raka piersi, tarczycy i gruczołu krokowego*. Szkoda, że w tym zakresie nie powstała ochrona patentowa, a przynajmniej nie została ona wymieniona w ocenianej dokumentacji. Byłoby to szczególnie istotne chociażby w kontekście czterech projektów zakończonych wdrożeniem.

W zakresie popularyzowania nauki Habilitantka brała udział w czterech wydarzenia takich jak: Noc Naukowców Politechniki Śląskiej, Piknik Naukowy, Targi edukacyjne oraz w formie uczestnika, w działaniach promocyjnych kierunku inżynieria biomedyczna na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki oraz Wydziale Inżynierii Biomedycznej Politechniki Śląskiej (w latach od 2008 do 2012).

Prowadzi też wykłady, ćwiczenia oraz laboratoria ze studentami z zakresu biocybernetyki, przetwarzania obrazów medycznych, metod numerycznych, technik obrazowania medycznego czy inżynierii oprogramowania. W latach od 2012 do 2021 wypromowała 12 magistrów na kierunku inżynieria biomedyczna. W tym samych latach Habilitantka pełniła funkcje promotora pomocniczego w 2 ukończonych, wyróżnionych, pracach doktorskich: dr inż. Zuzanny Miodońskiej (2019 r.) oraz dr inż. Michała Krecichwosta (2020 r.) którego pracę doktorską miałem przyjemność recenzować.

Podsumowując, dr inż. Joanna Czajkowska przy znaczących, wymienionych przeze mnie powyżej, osiągnięciach naukowych znajduje też czas na zaangażowanie się w działalność popularyzatorską i dydaktyczną.

6. Podsumowanie i wnioski końcowe

Przedstawione osiągnięcia naukowe dr inż. Joanny Czajkowskiej, stanowiące monotematyczny cykl publikacji pt. *Zaawansowane metody analizy obrazów w systemach komputerowego wspomagania diagnostyki medycznej*, są oryginalnym i twórczym wkładem

w dyscyplinę inżynieria biomedyczna. Pozostałe osiągnięcia naukowe i popularyzatorskie są na średnim poziomie kandydatów ubiegających się o stopień doktora habilitowanego w naukach technicznych. Zgodnie z powyższym stwierdzam, że dr inż. Joanna Czajkowska spełnia wymogi formalne o których mowa w art. 18 ustawy 595 z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki oraz ustawy z dnia 3 lipca 2018 r., Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. dnia 30 sierpnia 2018 r., poz. 1669) w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego. W związku z powyższym, wnioskuję o nadanie dr inż. Joannie Czajkowskiej stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria biomedyczna.

Podpisał recenzent
parafką
(podpis odręczny)