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

Sosnowiec 02.11.2022 r.

Ocena

osiągnięć naukowych oraz dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego i w zakresie współpracy międzynarodowej dr inż. Damiana Borysa

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 prof. dr hab. inż. Marka Gzika RDIB.002.62.2022 z dnia 21.10.2022 r.

1. Informacje ogólne

Dr inż. Damian Borys w 2004 roku ukończył studia magisterskie na Politechnice Śląskiej na Wydziale Automatyki Elektroniki i Informatyki. Od 2004 do 2009 roku był doktorantem na Politechnice Śląskiej na tym samym Wydziale Automatyki Elektroniki i Informatyki. W ramach rozprawy doktorskiej przedstawiał rozprawę pt. *Wyznaczanie rozkładu dawki w terapii ^{131}I przy użyciu techniki SPECT/CT* uzyskując stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria biomedyczna w 2009 roku. Od roku 2009 rozpoczął pracę w Katedrze Inżynierii i Biologii Systemów, Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej. Równolegle od 2007 roku do chwili obecnej pracuje na stanowisku bioinformatyka w Zakładzie Medycyny Nuklearnej i Endokrynologii Onkologicznej Narodowego Instytutu Onkologii w Gliwicach.

Rady Dyscypliny Inżynieria Biomedyczna
wpłynęło dnia 09.11.2022
pr. 150 poz. 1

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

Podstawą ubiegania się dr inż. Damiana Borysa o stopień naukowy doktora habilitowanego nauk technicznych jest zbiór 8 prac o zbiorczej tematyce: *Przetwarzanie obrazów i modelowanie wieloagentowe we wspomaganiu diagnostyki i terapii nowotworów*. Zbiór wspomnianych 8 artykułów naukowych obejmują następujące prace (w kolejności występującej w autoreferacie):

[1] **Borys, D.**, Szczucka-Borys, K., Gorczewski, K. System matrix computation for iterative reconstruction algorithms in SPECT based on direct measurements, 2011 International Journal of Applied Mathematics and Computer Science 21(1), pp. 193-202.

[2] Danch-Wierzchowska, M., **Borys, D.**, Bobek-Bilewicz, B., Jarzab, M., Swierniak, A. Simplification of breast deformation modelling to support breast cancer treatment planning, 2016 Biocybernetics and Biomedical Engineering 36(4), pp. 531-536.

[3] Swierniak, A., Krzeslak, M., **Borys, D.**, Kimmel, M. The role of interventions in the cancer evolution - An evolutionary games approach, 2019 Mathematical Biosciences and Engineering 16(1), pp. 265-291.

[4] Chauvin, M., **Borys, D.**, Botta, F., (...), Gil, A.V., Bardiès, M. OpenDose: Open-access resource for nuclear medicine dosimetry, 2020 Journal of Nuclear Medicine, 61(10), pp. 1514-1519.

[5] Kijonka, M., **Borys, D.**, Psiuk-Maksymowicz, K., (...), Sokol, M., Bobek-Billewicz, B. Whole Brain and Cranial Size Adjustments in Volumetric Brain Analyses of Sex- and Age-Related Trends, 2020 Frontiers in Neuroscience 14,278.

[6] Danch-Wierzchowska, M., **Borys, D.**, Swierniak, A. FEM-based MRI deformation algorithm for breast deformation analysis, 2020 Biocybernetics and Biomedical Engineering 40(3), pp. 1304-1313.

[7] **Borys, D.**, Kijonka, M., Psiuk-Maksymowicz, K., (...), Sokol, M., Swierniak, A. Non-parametric MRI Brain Atlas for the Polish Population, 2021 Frontiers in Neuroinformatics 15,684759.

[8] Hajdowska, K., Student, S., **Borys, D.** Graph based method for cell segmentation and detection in live-cell fluorescence microscope imaging, 2022 Biomedical Signal Processing and Control 71,103071.

Przedstawiony cykl publikacji wraz z opisem oryginalnych metod opracowanych przez Habilitanta oraz osiągnięte rezultaty zostały omówione w autoreferacie przedłożonym w polskiej wersji językowej. Trzy pierwsze publikacje [1-3] posiadają impact factor na poziomie od 0.5 do 1.3. Natomiast pozostałe publikacje [4-8] posiadają impact factor 3.9 i większy. W tym publikacja [4] posiada impact factor 10. Zgodnie z deklaracją Autora, całkowity impact factor prezentowanej serii artykułów wynosi 29.8 co stanowi ponadprzeciętny wynik w stosunku do kandydatów ubiegających się o stopień doktora habilitowanego. Zgodnie z przedłożonymi oświadczeniami współautorów, udział Habilitanta w wymienionych ośmiu publikacjach był różny. Udział ten w większości polegał na przygotowaniu koncepcji pracy, napisaniu manuskryptu, wykonywaniu pomiarów, obliczeń oraz współudziale w analizie i interpretacji wyników oraz ocenie działania algorytmu. W oświadczeniach autorów podano procentowy udział współautorów z którego wynika, że udział dr Borysa w każdej z publikacji waha się w okolicy od 70 do 30 % oraz 3% dla pozycji [4]. Z tego powodu nie jestem przekonany czy pozycja [4] powinna znaleźć się w cyklu publikacji.

Tematyka przeprowadzonych badań przez Habilitanta dotyczy przewodniego obszaru badań związanego ze wspomaganiem procesów diagnostycznych i terapeutycznych. W autoreferacie obszar ten został podzielony na podtematy do których Autor się szczegółowo odnosi. Są to w szczególności prace [1, 4] które dotyczą opracowania metody wyznaczania macierzy systemu w oparciu o przeprowadzone pomiary na potrzeby rekonstrukcji ilościowej oraz opracowania współczynników pozwalających na oszacowanie dawki pochłoniętej przez ciało człowieka. Dalej prace [2, 6] związane są z fuzją obrazów medycznych będących konsekwencją i utylitarną potrzebą wynikająca z produkcji i powszechnej odstępności do skanerów hybrydowych. Należy tutaj zwrócić szczególną uwagę na odniesienie się w pracach Autora do istotnej praktycznie analizy wpływu różnych ułożeń pacjentów na otrzymywane wyniki. Techniki segmentacji obrazów są natomiast opisane w praktycznych zastosowaniach w publikacjach [5, 7, 8]. Przykładowo w pracy [8] pokazano algorytm pozwalający na segmentację jąder komórkowych wraz z ich zliczaniem co w sposób bardzo istotny wspomogło prace dotychczasowego ich ręcznego procesu zliczania i analizy jakościowej.

Po zapoznaniu się z przedstawionymi ośmioma artykułami naukowymi stwierdzam, że stanowią one tematycznie spójny dorobek naukowy odpowiadający tematyce osiągnięcia naukowego. Wszystkie prace powstały po otrzymaniu przez Habilitanta stopnia doktora (w 2009 roku) i żadna z nich nie pokrywana się tematycznie z tematyką rozprawy doktorskiej.

3. Ocena istotnej aktywności naukowej

Dr Damian Borys opublikował też, oprócz ośmiu wymienionych powyżej, pięć publikacji z czego cztery z nich znajdują się w bazie JCR. Są to w większości publikacje w obszarze analizy obrazów PET czy przetwarzania obrazów pochodzących z dermatologii. Oprócz wymienionego dorobku będącego tematycznie w głównym nurcie habilitacji, dr Damian Borys opublikował też 22 rozdziały w monografiach w tym w większości wydawanych w formie materiałów pokonferencyjnych, przykładowo są to takie rozdziały jak: *Algorytm elastycznej rejestracji obrazów rezonansu magnetycznego w monitorowaniu zmian raka piersi* czy *Comparison of two approaches to breast deformation modeling based on a biomechanical model*. Dorobek ten, stanowi doskonałe tło dla przedstawionego cyklu publikacji obejmującego zarówno zakres programowania, tworzenia algorytmów jak też pogłębionej analizy bardzo istotnych moim zdaniem aspektów medycznych, nie pomijając przy tym praktycznej weryfikacji klinicznej. Poruszana przez Habilitanta tematyka jest zatem ważna i aktualna.

Na uwagę zasługują też liczne projekty finansowane z różnych źródeł w których Habilitant brał aktywny udział, finansowanych w większości z NCBR . Dotyczą one zagadnień związanych z analizą technologii J-PET, stworzeniem platformy zdalnego testowania hipotez i analizy danych biomedycznych czy systemu informatycznego wspomagającego badania nad nowotworami będącymi następstwem czynników środowiskowych.

Również po uzyskaniu stopnia doktora, Habilitant odbył cztery staże w różnych instytucjach naukowych o różnym czasie trwania. Na szczególne podkreślenie zasługuje 3 miesięczny staż odbyty na Uniwersytecie w Nantes stanowiący konsekwencję realizowanego projektu dotyczącego unowocześnienia i rozszerzenia oferty edukacyjnej na Wydziale Automatyki, Elektroniki i informatyki Politechniki Śląskiej oraz 2 tygodniowy staż na Uniwersytecie w Gandawie związany z symulacjami skanera TotalBody PET do zastosowań dozymetrycznych.

Ciekawym i wpływającym w sposób istotny na propagowanie nowej wiedzy w środowiskach naukowych jest udział Habilitanta w wieloośrodkowym projekcie OpenDose związanym ze stworzeniem możliwości otwartego dostępu do zasobów dla dozymetrii w medycynie nuklearnej w którym to projekcie Habilitant jest członkiem komitetu sterującego.

Liczba cytowań prac Habilitanta jest na umiarkowanym poziomie i według bazy Scopus wynosi 124, natomiast indeks Hirscha według tej samej bazy wynosi 6. Według bazy Web of Science jest to odpowiednio 110 i 6.

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

Habilitant aktywnie współpracuje z wieloma instytucjami nie tylko w zakresie naukowym ale też propagując zdobytą wiedzę. Jest to Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Instytut Biologii Doświadczalnej PAN w Warszawie czy Nottingham University Hospitals NHS Trust w którym Habilitant realizował grant Miniatura. W 2018 roku uczestniczył w szkoleniu pod nazwą *Big data 4 Imaging*, która została zorganizowana w Maastricht. Wynikiem przeprowadzonych prac były doniesienia konferencyjne prezentowane na kongresie EANM z zakresu medycyny nuklearnej. W tym zakresie Habilitant uczestniczył też w pracach nad produkcją izotopu jodu ^{124}I oraz wykonał symulacje Monte Carlo modelując proces jego produkcji a w szczególności optymalizując dobór parametrów produkcji.

Habilitant prowadził zajęcia ze studentami zarówno w języku polskim jak też angielskim. Przedmioty te dotyczą modelowania biosystemów, biometrii, statystyki, badań operacyjnych, informatyki czy obliczeń równoległych. W zakresie dydaktyki opracował też programy nauczania i wykłady wraz z programami laboratoriów dla większości wymienionych przedmiotów. Był też promotorem 20 prac magisterskich i 40 prac inżynierskich. Dodatkowo był promotorem pomocniczym 2 prac doktorskich oraz 2 pozostałych które obecnie są realizowane.

W zakresie działalności organizacyjnej Habilitant pełnił role kierownika pracowni obliczeń równoległych na Politechnice Śląskiej. W tym zakresie jest administratorem klastra obliczeniowego Ziemowit realizowanego w ramach projektu Śląska Biofarma finansowanego z drugiej osi POIG. Dodatkowo będąc na stanowisku bioinformatyka w Zakładzie Medycyny Nuklearnej i Endokrynologii Onkologicznej NIO-PIB stworzył narzędzia/oprogramowanie: wspomagające prace w zakresie opisów MedVoice umożliwiające nagrań z opisem przez lekarza, wzywające pacjentów poprzez ogłaszanie odpowiedniego numeru z podaniem numeru gabinetu oraz systemy obsługi, zarządzania danymi obrazowymi czy magazynowaniem odpadów radioaktywnych.

W autoreferacie Habilitant w zakresie działalności popularyzatorskiej wymienia też dwie prace które ukazały się w czasopismach krajowych. Pierwsza praca dotyczy tworzenia atlasów mózgu na podstawie danych MRI i skierowana jest do środowiska lekarskiego. Druga praca opisuje doświadczenie Autora z administracji systemami i jest kierowana dla osób zajmujących się systemami wentylacji i zarządzania nimi.

5. Podsumowanie i wnioski końcowe

Przedstawione osiągnięcia naukowe dr Damiana Borysa, stanowiące monotematyczny cykl publikacji pt. *Przetwarzanie obrazów i modelowanie wieloagentowe we wspomaganiu diagnostyki i terapii nowotworów*, **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 inżynieryjno-technicznych. Zgodnie z powyższym stwierdzam, że dr Damian Borys spełnia wymogi formalne o których mowa w ustawie w art. 219 Ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie Wyższym i Nauce, Dz.U. 2020 r. poz. 85, z późn. zm. W sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego. W związku z powyższym, **wnioskuję o nadanie dr Damianowi Borysowi stopnia naukowego doktora habilitowanego** w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria biomedyczna.

Podpisał recenzent
parafką
(podpis odręczny)