Rada Naukowa Dyscypliny
INFORMATYKA TECHNICZNA
I TELEKOMUNIKACJA
Sekretariat
Data wpływu 21.12.23r.
Numer

Wrocław, 18 grudnia 2023 r.

Prof. dr hab. inż. Michał Woźniak
Wydział Informatyki i Telekomunikacji
Politechnika Wrocławska

RECENZJA
dotycząca wniosku o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja drowi inż. Dominikowi OLSZEWSKIEMU

Tytuł osiągnięcia naukowego: *Redukcja wielowymiarowości, klasteryzacja i wykrywanie danych odstających w uczeniu maszynowym*

Recenzja przygotowana została w ramach przewodu habilitacyjnego prowadzonego przez Radę Naukową Dyscypliny Informatyka Techniczna i Telekomunikacja Politechniki Warszawskiej, na podstawie pisma Przewodniczącego wspomnianej Rady dr hab. inż. Jarosława Arabasa, prof. PW, z dnia 24 października 2023 r.

Przedmiotem recenzji jest cykl publikacji naukowych oraz dorobek naukowy, dydaktyczny i organizacyjny dra inż. Przemysława Olszewskiego, pracownika Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej. Oceniany dorobek mieści się w w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja, zatem jego obszar tematyczny jest obszarem kompetencji i aktywności Rady Naukowej Dyscypliny Informatyka Techniczna i Telekomunikacja Politechniki Warszawskiej.

Ocenę osiągnięć dra inż. Dominika Olszewskiego dokonano zgodnie z art. 219 Ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz. U. z 2018 r., poz. 1668 z późniejszymi zmianami), który określa warunki nadania stopnia doktora habilitowanego. Ponadto w recenzji dokonano oceny zgodnie z nieuregulowanymi formalnie, jak i przyjętymi zwyczajowo w polskim środowisku, wymaganiami.

1 Sylwetka habilitanta

Dr inż. Dominik Olszewski uzyskał stopień magistra inżyniera na kierunki Elektrotechnika, specjalność Automatyka i Inżynieria Komputerowa na Politechnice Warszawskiej w 2007 r. W 2012 r. uzyskał stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie automatyka i robotyka na tej samej uczelni. Podstawą nadania stopnia była rozprawa pt. *Modelowanie statystyczne i pseudoodległości w wybranych zagadnieniach analizy danych*, napisana pod kierunkiem dr hab. inż. Bartłomieja Bieliczyńskiego, prof. PW.

W 2012 r. habilitant rozpoczął pracę w Zakładzie Sterowania w Instytucie Sterowania i Elektroniki Przemysłowej na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej, początkowo na stanowisku asystenta, a po obronie doktoratu, na stanowisku adiunkta badawczo-dydaktycznego, na którym dotąd pracuje. W latach 2012-13 odbył dziesięciomiesięczny staż podoktorski w Pracowni Systemów Inteligentnych w Instytucie Badań Systemowych PAN.

Zainteresowania naukowe habilitanta koncentrują się głównie na zagadnieniach związanych z uczeniem maszynowym, w tym problemach redukcji wymiarowości na potrzeby wizualizacji oraz grupowania danych.

2 Ocena osiągnięć naukowo-badawczych

2.1 Ocena cyklu publikacji

Jako cykl publikacji zatytułowany *Redukcja wielowymiarowości, klasteryzacja i wykrywanie danych odstających w uczeniu maszynowym* habilitant przedstawił 9 publikacji opublikowanych w latach 2012-2021. Wśród publikacji znajdują się siedem prac opublikowanych w prestiżowych czasopismach indeksowanych przez JCR (*Neural Networks*), takich jak *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, *Expert Systems with Applications*, *Pattern Recognition*, *Neural Processing Letters* oraz *Knowledge-Based Systems*, a także dwie publikacje w materiałach konferencji naukowych. Sześć publikacji jest jednoautorskich, natomiast pozostałe są wieloautorskie, jednakże w większości z nich habilitant miał dominujący udział. Do wszystkich artykułów wieloautorskich załączono deklarację współautorów, którzy określili swój udział w powstaniu wspomnianych publikacji oraz deklarację habilitanta z procentowym oszacowaniem swojego udziału w poszczególnych pracach, a także opisem wykonanych przez siebie prac. Na podstawie analizy dostarczonych deklaracji uważam, że udział habilitanta został oszacowany rzetelnie.

Z cyklu publikacji wyłączam pozycję nr 9 (D.Olszewski, A Probabilistic Approach to Fraud Detection in Telecommunications, *Knowledge-Based Systems* 26(2012), 246-258), ze względu na fakt, że powstała ona przed złożeniem doktoratu, tj. została wysłana do redakcji na początku 2011 roku, stąd można domniemywać, że zawarte treści mogły być już wykorzystane w doktoracie.

Dodatkowo, w mojej ocenie, praca nr 8 zawiera dość przyczynkowe dokonania, które nie można ocenić jako znaczące, stąd najciekawszymi pracami są 1-7 i one są głównym przedmiotem oceny. Cykl ten związany jest z wykorzystaniem metod grupowania do redukcji wielowymiarowości na potrzeby wizualizacji danych oraz wykorzystania obserwacji o asymetrycznym powiązaniu obserwacji do klasteryzacji. Autor w ciekawy sposób scharakteryzował swoje dokonanie w autoreferacie, jednakże nie ustrzegł się drobnych błędów w opisie, szczególnie przy adaptacyjnej odmianie algorytmu NeRV, gdzie ewidentnie brakuje fragmentu tekstu po wzorze nr 2. Mimo tych drobnych uchybień oraz po analizie załączonego cyklu publikacji należy stwierdzić, że przedstawiony cykl jest spójny i zawiera ciekawe rozwiązania, poparte dobrą intuicją autora oraz potwierdzoną analizą eksperymentalną. Moje zastrzeżenie budzi jedynie zakres eksperymentów oraz dobór baz danych, który nie jest zbyt liczny.

Jako najważniejsze dokonania przedłożonego cyklu uznaję:

1. Wykorzystanie wstępnej klasteryzacji przestrzeni wejściowej dla algorytmu NeRV (*Neughborhood Retrival Visualizer*).
2. Opracowanie modyfikacji algorytmu SOM (*Self-Organizeng Map*) bazujących na analizie przestrzeni wejściowej.
3. Wykorzystanie zaproponowanej przez Cichockiego AB-dywergencji (*Alpha-Beta-divergence*) do asymetrycznych odmian algorytmów klasteryzacji, tj. NeRV, SOM, k-centroids, k-means.

Ponadto, zaproponowano wykorzystanie asymetrycznej odmiany SOM do analizy szeregów czasowych oraz dość prostą metodę tworzenia profili użytkowników z wykorzystaniem SOM, co może posłużyć jako narzędzie wspierające wykrywanie użytkowników sieci telekomunikacyjnych cechujących się potencjalnie nielegalną aktywnością.

Wszystkie prace zostały napisana na dobrym poziomie, o czym świadczą m.in. wspomniane wcześniej miejsca ich publikacji. Prace posiadają bardzo duży element innowacyjny i *de facto*

przedstawiają nowatorskie rozwiązania, które traktują algorytmy SOM i NeRV jako podstawy do rozwoju nowych rozwiązań. Część prac wchodzących w skład cyklu jest wieloautorskich, co świadczy o umiejętności współpracy habilitanta w ramach grup badawczych. We wszystkich swoich pracach dr inż. Dominik Olszewski stosuje adekwatny, zaawansowany aparat matematyczny, a chronologia badań i uzyskiwane w ich trakcie rezultaty świadczą o ich przemyślanej koncepcji i dojrzałości naukowej habilitanta. W mojej opinii dorobek naukowy dra inż. Dominika Olszewskiego jest dobry, o zauważalnym wpływie na dyscyplinę informatyka techniczna i telekomunikacja.

2.2 Ocena dorobku publikacyjnego

Na dorobek publikacyjny habilitanta składa się 22 publikacji, w tym 9 publikacji indeksowanych przez JCR (*Journal Citation Report*), których sumarycznych Impact Factor wynosi 51.18. Taki dorobek należy uznać za dość dobry na tym etapie kariery naukowej. Habilitant publikuje swoje prace w dobrych czasopismach, wymienionych powyżej, a także w materiałach dobrych konferencji indeksowanych w bazie CORE.

Analiza cytowań prac została przedstawiona w Tab. 1. Powyższe wyniki świadczą, że prace dra Olszewskiego są dostrzegane przez międzynarodowe środowisko naukowe związane z uczeniem maszynowym, a habilitant jest w nim rozpoznawaną postacią. Przedstawione w Tab. 1 wskaźniki są na dobrym poziomie, spełniające zwyczajowe wymagania stawiane osobom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja

Tabela 1: Analiza cytowań na podstawie własnej kwerendy wykonanej w dniu 17 grudnia 2023r.

baza danych	H-index	cytowania bez autocytowań	cytowania łącznie
ISI Web of Knowledge	8	171	240
Scopus	8	229	294
Google scholar	9	–	453

2.3 Rozpoznawalność w środowisku naukowym

Jak wspomniano wcześniej, przedstawione powyżej wskaźniki bibliometryczne świadczą o rozpoznawalności habilitanta w środowisku naukowym związanym z uczeniem maszynowym. Dr inż. Dominik Olszewski był członkiem komitetów programowych konferencji międzynarodowych *ICANNGA*, *ECMS*, *FedCSIS*, *HAIS* i *SOCO*, a także jest sekretarzem seminarium Zakładu Sterowania Instytutu Sterowania i Elektroniki Przemysłowej na swoim macierzystym wydziale.

2.4 Kierowanie projektami badawczymi

Habilitant nie kierował projektami naukowymi.

2.5 Nagrody za działalność naukową

Habilitant był laureatem nagrody Rektora Politechniki Warszawskiej, a także otrzymał nagrodę *best paper award* za artykuł w ramach konkursu uczelnianego.

2.6 Udział w międzynarodowych lub krajowych konferencjach

Habilitant ma doświadczenie związane z prezentowaniem swoich osiągnięć na forach międzynarodowych. Habilitant przygotował i wygłosił dziewięć wystąpień konferencyjnych.

Biorąc powyższe pod uwagę stwierdzić należy, że przedłożony cykl publikacji pt. *Redukcja wielowymiarowości, klasteryzacja i wykrywanie danych odstających w uczeniu maszynowym*, dorobek publikacyjny oraz pozycja dra inż. Dominika Olszewskiego w środowisku naukowym są na wystarczającym poziomie w zakresie wymagań stawianym osobom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego.

3 Ocena dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej

3.1 Uczestnictwo w projektach

Habilitant uczestniczył w dwóch grantach wewnętrznych oraz jednym finansowanym przez Fundację Nauki Polskiej oraz jednym grancie NCN OPUS. W ramach dwóch wymienionych projektów uczestniczył w stażach doktorskich i podoktorskich.

3.2 Praca na rzecz czasopism i innych wydawnictw naukowych

Dr inż. Olszewski jest aktywnym recenzentem dla dziecięciu prestiżowych czasopism naukowych, takich jak *IEEE Transactions of Neural Networks and Learning Systems*, *Neural Networks*, *Expert Systems with Applications*, *Knowledge-Based Systems*, czy *Pattern Anlysis and Applications*, dla których sporządził 50 recenzji.

3.3 Praca na rzecz konferencji

Dr Olszewski brał udział w organizacji wspomnianych w punkcie 2.3 konferencji, dla których sporządził 24 recenzje.

3.4 Dorobek dydaktyczny

Dr inż. Olszewski był promotorem siedmiu prac magisterskich oraz siedmiu inżynierskich. Habilitant prowadzi zajęcia dydaktyczne z zakresu inżynierii oprogramowania oraz uczenia maszynowego. Biorąc powyższe pod uwagę należy uznać dorobek dra inż. Dominika Olszewskiego w zakresie działalności dydaktycznej za dość dobry.

3.5 Dorobek organizacyjny i popularyzatorski

Jak wspomniano wcześniej, dr inż. Olszewski włączał się w organizację wydarzeń naukowych, w tym jest sekretarzem seminarium zakładowego. Jednak, poza tym nie wykazuje innych aktywności.

3.6 Współpraca krajowa i międzynarodowa

Dr inż Dominik Olszewski odbył szereg staży w polskich ośrodkach naukowych, tj. Instytucie Podstaw Informatyki Polskiej Akademii Nauk oraz Instytucie Badań Systemowych Polskiej Akademii Nauk. Ponadto współpracuje z Uniwersytetem w Lubljanie oraz Uniwersytetem w Oviedo. Potwierdzeniem efektywności wspomnianych kooperacji są powstałe publikacje, które m.in. zostały włączone w oceniany cykl.

Biorąc powyższe pod uwagę stwierdzić należy, że dorobek dydaktyczny i popularyzatorski oraz współpraca międzynarodowa dra inż. Dominika Olszewskiego jest na dość dobrym poziomie w zakresie wymagań stawianym osobom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego.

4 Konkluzja

Reasumując, zaangażowanie dra inż. Dominika Olszewskiego we współprace międzynarodową, a także jego dorobek dydaktyczny i aktywność habilitanta w zakresie pracy na rzecz wydawnictw naukowych, organizacji wydarzeń naukowych, a także jego zaangażowanie w realizacji projektami badawczymi oceniam na wystarczającym poziomie, natomiast przedłożony przez habilitanta cykl publikacji, jego dorobek publikacyjny oraz ich rozpoznawalność na poziomie dobrym.

Biorąc powyższe pod uwagę, uprawnione jest sformułowanie konkluzji, że dr inż. Dominik Olszewski spełnia ustawowe wymagania stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego, a także wymagania zwyczajowe przyjęte w tej kwestii w polskim środowisku naukowym. W szczególności, zgodnie z art. 219 Ustawy "Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce":

- **posiada stopień doktora;**
- **posiada w dorobku osiągnięcie naukowe stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny *informatyka techniczna i telekomunikacja*, w formie cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b Ustawy "Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce";**
- **wykazuje się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, tj. IPI PAN, IBS PAN oraz Uniwersytet w Lublanie.**

Wnioskuję o nadanie drowi inż. Dominikowi Olszewskiemu stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja.

Michał Woźniak