

Recenzja
osiągnięć naukowych dr. inż. Agnieszki Duraj
ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego

Niniejsza recenzja stanowi realizację decyzji Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów Naukowych z dnia 6 września 2019 r., przekazanej przez Dziekana Wydziału Fizyki Technicznej, Informatyki i Matematyki Stosowanej Politechniki Łódzkiej prof. dr. hab. Piotra Liczberskiego pismem z dnia 30 października 2019 r.

1. Ocena wskazanego przez dr. inż. Agnieszkę Duraj osiągnięcia naukowego, zatytułowanego „Innowacyjne metody detekcji wyjątków w zbiorach danych różnych typów”

1.1 Informacje ogólne

Dr. inż. Agnieszka Duraj pracuje na Wydziale Fizyki Technicznej, Informatyki i Matematyki Stosowanej Politechniki Łódzkiej na stanowisku adiunkta. Stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie informatyka dr inż. Agnieszka Duraj uzyskała na Wydziale Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki Uniwersytetu Zielonogórskiego w 2007 r. Wskazane przez nią osiągnięcie naukowe składa się z:

Monografii:

M.1) Duraj A., *Metody analizy danych z detekcją wyjątków*, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2019,

3 artykułów w czasopismach o punktacji (wg. Wykazu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego z grudnia 2019 r.) co najmniej 70 pkt.:

A.1) Duraj A., Niewiadomski A., Szczepaniak P.S., *Detection of outlier information by the use of linguistic summaries based on classic and interval-valued fuzzy sets*, International Journal of Intelligent Systems, **34**, 415-438, 2019

A.2) Duraj A., Niewiadomski A., Szczepaniak P.S., *Outlier detection using linguistically quantified statements*, International Journal of Intelligent Systems, **33**, 1858-1868, 2018

A.3) Szczepaniak P.S., Duraj A., *Case-Based Reasoning – the Search for Similar Solutions and Identification of Outliers*, Complexity (<https://doi.org/10.1155/2018/9280787>), 2018

3 artykułów indeksowanych w bazach WoS oraz SCOPUS opublikowanych w Przeglądzie Elektrotechnicznym (obecnie nie indeksowanym w bazie WoS) i mających charakter doniesień konferencyjnych:

A.4) Duraj A., *Detekcja wyjątków sygnałów biomedycznych w systemach fuzji informacji*. Przegląd Elektrotechniczny, **88**, 12b, 128-130, 2012,

A.5) Duraj A., Krawczyk A., *Dobór miar odległości w hierarchicznych aglomeracyjnych metodach wykrywania wyjątków*, Przegląd Elektrotechniczny, 12b, 33-36, 2011,

A.6) Duraj A., Krawczyk A., *Finding outliers for large medical datasets*, Przegląd Elektrotechniczny, **86**, 12, 188-191, 2011,

rozdziału w pracy zbiorowej:

R.1) Duraj A., Szczepaniak P.S., *Information Outliers and Their Detection*, w: *Information Studies and the Quest for Transdisciplinarity*, 413-436, Word Scientific, 2017,

2 artykułów konferencyjnych indeksowanych w bazie WoS:

WoS.1) Duraj A., Szczepaniak P.S., Ochelska-Mierzejewska J., *Detection of Outlier Information Using Linguistic Summarization*, w: *Flexible Query Answering Systems*, 101-113, Springer, 2016

WoS.2) Duraj A., Zakrzewska D., *Effective Outlier Detection Technique with Adaptive Choice of Input Parameters*, w: *Intelligent Systems'2014*, 535-546, Springer, 2015.

Wszystkie te prace poświęcone są analizie zbiorów danych, w których występują przypadki odbiegające, w jakimś sensie, od większości elementów tych zbiorów. Przypadki te Habilitantka nazywa **wyjątkami**. W terminologii anglojęzycznej używany jest w tym przypadku termin **outlier**, którego odpowiednikiem w polskiej terminologii statystycznej jest termin *wartość odstająca*. O ile w analizie zbiorów danych numerycznych zdefiniowane w sposób statystyczny pojęcie wartość odstająca jest właściwe, o tyle w przypadku danych różnego typu (np. tekstowych), a takich danych dotyczy większość prac Habilitantki, stosowany przez nią termin *wyjatek* wydaje się bardziej odpowiedni.

Do dorobku naukowego habilitantki związanego tematycznie ze wskazanym osiągnięciem naukowym, ale nie wchodzącym w jego skład, i opublikowanego po uzyskaniu przez nią stopnia doktora, należy zaliczyć 8 publikacji (4 artykuły indeksowane w bazach danych, 4 artykuły konferencyjne indeksowane w bazach danych). Ponadto habilitantka wskazuje ponad 20 publikacji, opublikowanych po uzyskaniu przez nią stopnia doktora i nie związanych tematycznie z jej osiągnięciem habilitacyjnym.

Większość prac wchodzących w skład zestawu (8 na 10) zostało napisane w języku angielskim, przy czym w 8 z nich Habilitantka jest współautorem. We wszystkich przypadkach, gdy Habilitantka jest współautorem, do dokumentacji przewodu habilitacyjnego dołączone zostały oświadczenia pozostałych współautorów, które wraz z oświadczeniami Habilitantki pozwalają w sposób jednoznaczny określić jej istotny (co najmniej 50%) wkład w ich powstanie.

Zgodnie z dokumentacją wniosku przedstawioną przez Habilitantkę jej publikacje były cytowane 20 razy wg Web of Science Core Collection (11 razy bez autocytowań), 78 (35) razy wg bazy Scopus oraz 139 razy wg Google Scholar. Odpowiadające tym danym wartości indeksu Hirscha wynoszą: 3 (WoS), 5 (Scopus), 7 (GS). Nie są to wartości imponujące. Należy jednak zaznaczyć, że większość ważnych prac habilitantki (a w szczególności dotyczy to prac wchodzących w skład zgłoszonego osiągnięcia naukowego) została opublikowana w dwuletnim okresie poprzedzającym moment zgłoszenia wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego.

1.2 Ocena zgłoszonego osiągnięcia naukowego

Najważniejszą pracą zgłoszonego przez dr A. Duraj osiągnięcia jest monografia A.1. Ma ona charakter tradycyjnej rozprawy habilitacyjnej. Jej pierwsze trzy rozdziały poświęcone są prezentacji różnych sposobów definiowania i wykrywania wyjątków w zbiorach danych. Prezentacja ta ma postać rozszerzonego przeglądu literatury przedmiotu. Nie stanowi to zarzutu, gdyż bardziej dokładna prezentacja poszczególnych podejść (robią to

kilkusetstronicowe monografie szczegółowe) wymagałaby znacznego zwiększenia objętości książki. Warto tu dodać, że tym omówieniu autorka przedstawia także wyniki własnych prac zastosowaniowych, w których znajduje się wiele praktycznych informacji o zastosowaniach konkretnych algorytmów w rozwiązywaniu konkretnych problemów. W kolejnych rozdziałach dr A. Duraj przedstawia oryginalne wyniki własnych prac, będące w niektórych przypadkach rozszerzeniem wyników opublikowanych w innych publikacjach składających się na osiągnięcie habilitacyjne. Przedstawioną przez dr A. Duraj monografię oceniam wysoko i uważam, że przyczynia się ona w istotny sposób do mojej pozytywnej oceny dorobku naukowego Habilitantki.

Najważniejszym oryginalnym osiągnięciem dr inż. Agnieszki Duraj są wyniki jej badań nad wykorzystaniem podsumowań lingwistycznych do wykrywania nietypowych zapisów (wyjątków) w bazach danych. Podsumowania lingwistyczne zostały zaproponowane przez R. Yagera, którego podejście zostało rozwijane m.in. w pracach J. Kacprzyka i S. Zadrozno, a także A. Niewiadomskiego (współautora niektórych prac Habilitantki). Zastosowanie podsumowań lingwistycznych pozwala analizować dane o różnym charakterze (numeryczne, tekstowe, mieszane), a ponadto wskazywać wyjątki w sposób łatwy do zinterpretowania przez nefachowców. Wyniki badań nad tym niewątpliwie oryginalnym podejściem do wykrywania przypadków wyjątkowych Habilitantka przedstawiła w rozdz. 4 swojej monografii, a także w artykułach A.1, A.2, WoS.1 oraz R.1. Na szczególne wyróżnienie zasługują tu wyniki dotyczące wykorzystania podsumowań lingwistycznych opisanych zbiorami rozmytymi o wartościach przedziałowych. Jest to, moim zdaniem, jeden z nielicznych przypadków rzeczywistego zastosowania tego typu zbiorów.

Drugi ciekawy i oryginalny nurt badań dr inż. Agnieszki Duraj dotyczy detekcji wyjątków przy użyciu wnioskowania opartego na przypadkach (Case-Based Reasoning). Wyniki te zostały przedstawione w rozdz. 6 monografii M.1, a także w artykule A.3. W pracach tych zdefiniowano pojęcie przypadku wyjątkowego dla różnych podejść do wnioskowania opartego na przypadkach (różne klasyfikatory, metody regresyjne). Zaproponowane metody mają bardzo wysoką skuteczność, natomiast ich słabą stroną jest długi czas wykonywania niezbędnych obliczeń, co niewątpliwie stanowi mocne ograniczenie w przypadku konieczności analizowania dużych zbiorów danych.

Trzecim obszarem badań, w którym Habilitantka zaproponowała oryginalne rozwiązania jest wykorzystanie algorytmów genetycznych w wielokryterialnych metodach detekcji przypadków wyjątkowych. Wyniki te zostały opisane w rozdz. 5 monografii M.1, a także w pracach nie wchodzących w skład zgłoszonego osiągnięcia. W pracach tych uzyskano potwierdzenie eksperymentalne zasadności podejścia wielokryterialnego do identyfikacji wyjątków, a także przeanalizowano wiele problemów praktycznych związanych z implementacją do tego celu trzech znanych algorytmów genetycznych.

Ocena dorobku naukowego obejmuje także ocenę rozpoznawalności wyników prac w świecie. Jako mierniki takiej rozpoznawalności stosuje się różne wskaźniki bibliometryczne. Niestety, w przypadku dr. inż. Agnieszki Duraj wskaźniki te przyjmują wartości na granicy akceptowalności. Wynika to z tego, że większość dorobku naukowego Habilitantki została opublikowana w pracach, które rzadko są cytowane (artykuły konferencyjne, rozdziały w pracach zbiorowych, artykuły w czasopismach o słabej rozpoznawalności). Dopiero ostatnie prace (monografia M.1 oraz artykuły A.1, A.2 oraz A.3) mają większe szanse na zauważenie w świecie. Osobiście uważam, że fakt uzyskania oryginalnych wyników naukowych wystarcza, by można było się ubiegać o nadanie stopnia doktora habilitowanego, a wobec

tego oczekiwanie na pojawienie się cytowań tych nowych oryginalnych prac nie uważam za konieczne.

Podsumowując moją ocenę zgłoszonego przez dr inż. Agnieszkę Duraj osiągnięcia habilitacyjnego stwierdzam jednoznacznie, że zawiera ono zestaw jednorodnych tematycznie prac, których część zawiera oryginalne wyniki naukowe, a w pozostałych (A.4, A.5, A.6) można znaleźć przydatne informacje o znaczeniu praktycznym (inżynierskim). Na szczególne wyróżnienie zasługuje tu monografia M.1. Osiągnięcie naukowe zgłoszone przez dr inż. Agnieszkę Duraj w jej wniosku o nadanie jest stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie informatyka (obecnie informatyka techniczna i telekomunikacja) jest bardzo dobrze określone i dotyczy jednorodnego zagadnienia naukowego z obszaru informatyki, a uzyskane wyniki są oryginalne.

2. Ocena pozostałego dorobku naukowego dr inż. Agnieszki Duraj

Pozostały dorobek naukowy dr inż. Agnieszki Duraj jest bardzo różnorodny. Do pierwszej, najliczniejszej, grupy można zaliczyć prace związane z wykrywaniem wyjątków, które nie weszły do zestawu stanowiącego zgłoszone przez habilitantkę osiągnięcie naukowe. Do drugiej grupy można zaliczyć prace należące do obszaru analizy danych medycznych. W wielu przypadkach opisane są w nich wyniki badań będących kontynuacją tematyki będącej przedmiotem rozprawy doktorskiej habilitantki. Trzecia grupa prac ma charakter wybitnie zastosowaniowy i dotyczy zastosowań metod inteligentnej analizy danych w różnych obszarach, takich jak np. elektrotechnika, logistyka, finanse. Liczba tych prac jest duża, a opisane w nich wyniki są ciekawe, zwłaszcza dla praktyków. Pozwala to stwierdzić, że dorobek naukowy dr inż. Agnieszki Duraj, który nie wszedł do zestawu stanowiącego jej osiągnięcie naukowe, jest dość pokaźny i zasługuje na uznanie.

3. Ocena dorobku dydaktycznego i organizacyjnego

Kariera zawodowa dr inż. Agnieszki Duraj od ukończenia przez nią studiów związana jest pracą na uczelni (Politechnika Łódzka), gdzie pracuje od 1998 r. kolejno na stanowiskach asystenta i adiunkta. Z dokumentacji wniosku wynika, że dr A. Duraj ma duży dorobek dydaktyczny, a prowadzone przez nią zajęcia mają profil informatyczny. Jest ona współautorką jednego wydawnictwa dydaktycznego (skryptu) „*Projektowanie obiektowe systemów informatycznych*”. Dorobek dydaktyczny dr inż. Agnieszki Duraj należy ocenić zdecydowanie pozytywnie, zwłaszcza że była on także opiekunem 50 prac magisterskich oraz 49 prac inżynierskich. Na podkreślenie zasługuje też fakt pełnienia przez nią funkcji promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim prowadzonym na jej macierzystym wydziale.

Dorobek organizacyjny dr inż. Agnieszki Duraj jest typowy dla młodszych stażem pracowników naukowych dużych uczelni. Osoby takie zazwyczaj nie pełnią funkcji kierowniczych, a ich udział w dużych projektach naukowych ma charakter wykonawczy. Podobnie jest w przypadku dr inż. Agnieszki Duraj, która brała udział, jako wykonawca, w realizacji dużego programu POiG finansowanego z funduszy Unii Europejskiej. Ponadto brała udział w realizacji grantów Politechniki Łódzkiej (w tym dwa razy jako ich kierownik).

Dr inż. Agnieszka Duraj brała czynny udział w 18 konferencjach naukowych, zaś w 5 z nich była członkiem komitetów programowych. W dostarczonej do mnie dokumentacji nie znalazłem informacji o innych formach prowadzonej przez Habilitantkę międzynarodowej współpracy naukowej, a w szczególności o zagranicznych stażach naukowych.

4. Ocena końcowa

Podsumowując moją ocenę zgłoszonego przez dr inż. Agnieszkę Duraj osiągnięcia naukowego, ocenę jej pozostałego dorobku naukowego opublikowanego przez nią po uzyskaniu stopnia doktora w zakresie informatyki oraz ocenę jej osiągnięć dydaktycznych i organizacyjnych stwierdzam, że całość dorobku dr inż. Agnieszki Duraj odpowiada wymaganiom stawianym przez odpowiednie przepisy, a także wymaganiom zwyczajowym stawianym kandydatom ubiegającym się o stopień naukowy doktora habilitowanego w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja. Silną stroną tego dorobku jest jego szeroki zakres tematyczny i oryginalność. Natomiast słabszą stroną jest jego stosunkowo niewielka rozpoznawalność w świecie nauki, a także niewielka liczba publikacji (2) w czasopiśmie mogącym być uznawane za prestiżowe (np. ocenianych na co najmniej 100 punktów w wykazie ministerialnym). Wskazana przeze mnie słabsza strona dorobku naukowego dr inż. Agnieszki Duraj jest, moim zdaniem, rekompensowana przez jej monografię naukową, którą oceniam bardzo pozytywnie. W związku z tym proponuję pozytywnie rozpatrzyć jej wniosek o nadanie jej tego stopnia.



Prof. dr hab. inż. Olgierd Hryniewicz

