Poznań, 12 czerwca 2026 r.

dr hab. inż. Piotr Zielniewicz
Instytut Informatyki
Politechnika Poznańska
ul. Jacka Rychlewskiego 1
61-131 Poznań

RECENZJA
wniosku w postępowaniu o nadanie
Panu dr. Dmitry Podkopaev
stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych
w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja

Podstawą formalną przygotowania niniejszej recenzji było pismo nr BA3-0005-1/26 od Z-cy Dyrektora ds. Naukowych Instytutu Badań Systemowych PAN dr hab. inż. Jana W. Owsińskiego z dnia 8 kwietnia 2026 r., wystosowane w związku z uchwałą Rady Naukowej Instytutu Badań Systemowych Polskiej Akademii Nauk z dnia 20 marca 2026 r., powołujące mnie na recenzenta w postępowaniu o nadanie Panu dr. Dmitry Podkopaev stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja.

Recenzja została sporządzona na podstawie przekazanych mi w wersji elektronicznej materiałów przygotowanych przez Habilitanta, które obejmują:
- wniosek przewodni,
- dane wnioskodawcy,
- kopię dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora,
- autoreferat,
- wykaz osiągnięć wchodzących w skład osiągnięcia naukowego przedstawionego we wniosku,
- kopie prac składających się na cykl publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe,
- oświadczenia współautorów publikacji zawartych w cyklu.

Podstawę prawną sporządzonej recenzji stanowiła ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2024 r. poz. 1571 z późn. zm.), w szczególności artykuł 219 ustawy.

1. Podstawowe dane o Habilitancie

Pan Dmitry Podkopaev uzyskał w 1999 r. stopień kandydata nauk w dziedzinie matematyki i fizyki, nadany przez Instytut Matematyki Narodowej Akademii Nauk Białorusi za rozprawę pt. „Stabilność wektorowych problemów optymalizacji dyskretnej". Stopień ten jest równoznaczny stopniu doktora nauk w Polsce zgodnie z Porozumieniem między Rządem Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej i Rządem Związku Socjalistycznych Republik Radzieckich o równoważności dokumentów o wykształceniu, stopniach i tytułach naukowych wydawanych

w PRL i ZSRR, z dnia 10 maja 1974 r. W 2014 r. uzyskał dyplom docenta w dziedzinie optymalizacji wielokryterialnej, nadany przez Wydział Informatyki Uniwersytetu Jyväskylä w Finlandii.

Od września 1998 r. do lutego 2006 r. był zatrudniony w Białoruskim Uniwersytecie Państwowym (najpierw jako asystent na Wydziale Mechaniczno-Matematycznym, następnie jako asystent na Wydziale Ekonomii, a później jako docent na tym samym wydziale). Od sierpnia 2007 r. do chwili obecnej jest zatrudniony w Instytucie Badań Systemowych Polskiej Akademii Nauk w Zakładzie Wspomagania Decyzji w Warunkach Ryzyka, najpierw w charakterze adiunkta, a od lutego 2015 r – asystenta. Od sierpnia 2010 r. do sierpnia 2014 r. był zatrudniony na Uniwersytecie Jyväskylä w Finlandii w charakterze post-doca.

2. Ocena osiągnięcia naukowego

Swoje osiągnięcie naukowe, będące podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego Pan dr Dmitry Podkopaev przestawił w cyklu dwunastu powiązanych tematycznie publikacji zatytułowanych:

„Interaktywna optymalizacja wielokryterialna – budowanie mostu między człowiekiem a maszyną"

Wszystkie prace wchodzące w skład przedstawionego cyklu zostały opublikowane w latach 2007 – 2018, tj. w okresie po uzyskaniu przez Habilitanta stopnia doktora. Cykl publikacji obejmuje następujące artykuły naukowe:

[1] Filatovas E., Podkopaev D., Kurasova O. "A Visualization Technique for Accessing Solution Pool in Interactive Methods of Multiobjective Optimization". International Journal of Computers Communications & Control, 10 (4), 2015, ss. 508–519.

[2] Kaliszewski I., Miroforidis J., Podkopaev D. "Interactive Multiple Criteria Decision Making based on preference driven Evolutionary Multiobjective Optimization with controllable accuracy". European Journal of Operational Research, 216, 2012, ss. 188–199.

[3] Kaliszewski I., Miroforidis J., Podkopaev D. "Multiple criteria decision making and multiobjective optimization - A toolbox". Atanassov, K. T. et al. (eds): Uncertainty and Imprecision in Decision Making and Decision Support: Cross-Fertilization, New Models and Applications: Selected Papers from BOS-2016 and IWIFSGN-2016, 559, 2018, ss. 135–142.

[4] Kaliszewski I., Podkopaev D. "Simple additive weighting – a metamodel for multiple criteria decision analysis methods". Expert Systems with Applications, 54, 2016, ss. 155–161.

[5] Miettinen K., Hakanen J., Podkopaev D. "Interactive Nonlinear Multiobjective Optimization Methods". In: Greco S., Ehrgott M., Figueira R. J. (Eds.) Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys. International Series in Operations Research & Management Science. Springer New York, 2016, ss. 927–976.

[6] Miettinen K., Podkopaev D., Ruiz F., Luque M. "A new preference handling technique for interactive multiobjective optimization without trading-off". Journal of Global Optimization, 63 (4), 2015, ss. 633–652.

[7] Ojalehto V., Podkopaev D., Miettinen K. "Agent Assisted Interactive Algorithm for Computationally Demanding Multiobjective Optimization Problems". Computers and Chemical Engineering, 77, 2015, ss. 105–115.

[8] Ojalehto V., Podkopaev D., Miettinen K. "Towards Automatic Testing of Reference Point Based Interactive Methods". Parallel Problem Solving from Nature – PPSN XIV, LNCS 9921, 2016, ss. 483–492.

[9] Podkopaev D. "An approach to finding trade-off solutions by a linear transformation of objective functions". Control and Cybernetics, 36 (2), 2007, ss. 347–356.

[10] Podkopaev D. "Representing Partial Information on Preferences With the Help of Linear Transformation of Objective Space". In: T. Trzaskalik (ed.), Multiple Criteria Decision Making '07, Publisher of the Karol Adamiecki University of Economics in Katowice, 2008, ss. 175–194.

[11] Podkopaev D. "Interpreting Weights in Multiple Criteria Decision Making". International Journal of Information and Management Sciences, 27, 2016, ss. 191–202.

[12] Podkopaev D., Miettinen K. "Handling preferences in the "pre-conflicting" phase of decision making processes under multiple criteria". In: Brafman R.I., Roberts F.S., Tsoukiàs A. (Eds.), Proceedings of the Second international conference on Algorithmic decision theory (ADT'11). Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2011, ss. 234–246.

Wchodzący w skład osiągnięcia cykl publikacji dotyczy zagadnień wielokryterialnego wspomagania decyzji, a w szczególności interaktywnego podejścia do rozwiązywania problemów optymalizacji wielokryterialnej. Habilitant w swoich pracach skupia się na wyzwaniach dotyczących sukcesywnego pozyskiwania informacji preferencyjnych od decydenta, a następnie wykorzystania tych informacji w procesie decyzyjnym. W praktyce mechanizm zbierania informacji preferencyjnych, postać tych informacji czy też sposób ich późniejszego wykorzystania stanowi wyzwanie dla decydenta, który może nie posiadać pełnej wiedzy o rozwiązywanym problemie, czy też nie do końca rozumieć zależności pomiędzy wartościami parametrów preferencyjnych a uzyskiwanym rozwiązaniem. Wyzwanie to dla decydenta staje się tym większe im bardziej złożony jest rozwiązywany problem – większa liczba kryteriów lub analizowanych rozwiązań czynią proces decyzyjny trudniejszy poznawczo dla człowieka. Należy zauważyć, że przedmiotem zainteresowania Habilitanta jest uczynienie procesu modelowania preferencji bardziej zrozumiałym i przejrzystym dla decydenta, dostosowanie metod do potrzeb i ograniczeń decydenta dzięki adaptacyjnemu podejściu z wykorzystaniem modeli zastępczych, a także eksperymentalne porównanie różnych metod interaktywnych z wykorzystaniem idei sztucznego decydenta. Poruszana w pracach tematyka jest ważna i aktualna, ponieważ obecnie coraz większy nacisk w rozwiązywaniu problemów wielokryterialnych kładzie się na bardziej świadome uczestnictwo decydenta w procesie decyzyjnym – współczesne badania bardzo silnie akcentują kwestie zrozumienia procesu modelowania preferencji, szukania związków ułatwiających czy wręcz umożliwiających decydentowi wyjaśnienie aspektów rekomendowanych decyzji.

W przedłożonym cyklu sześć prac zostało opublikowane w czasopismach z listy JCR, a trzy w materiałach konferencyjnych indeksowanych przez WoS Core. Habilitant jest jedynym autorem w przypadku dwóch publikacji i pierwszym autorem w przypadku jednej z publikacji. Informacje o wkładzie własnym Habilitanta (33%-100%) zostały zamieszczone w autoreferacie oraz w wykazie osiągnięć, natomiast oświadczenia pozostałych współautorów publikacji zostały zawarte w osobnych dokumentach. Niestety, w ten sposób każdy ze współautorów potwierdził tylko własny wkład w przygotowanie publikacji, nie potwierdzając jednocześnie wkładów pozostałych współautorów. Skutkiem tego, w przypadku siedmiu publikacji

posiadających trzech lub więcej współautorów przedstawiony przez Kandydata wkład własny pozostaje tylko Jego niepotwierdzonym przez innych współautorów oświadczeniem.

Sumaryczna wartość publikacji zgłoszonych w osiągnięciu wg nowej punktacji MNiSW wynosi 780. Według bazy Scopus całkowity dorobek publikacyjny Habilitanta obejmuje łącznie 37 publikacji naukowych, liczba cytowań prac Habilitanta wynosi 831, a indeks Hircha jest równy 11. Z kolei wg bazy Web of Science całkowity dorobek publikacyjny Habilitanta obejmuje łącznie 28 publikacji naukowych, liczba cytowań prac Habilitanta wynosi 779 (760 bez autocytowań), a indeks Hircha jest równy 10. Wartości parametrów naukometrycznych Habilitanta wskazują na rozpoznawalność Jego prac w środowisku międzynarodowym i stanowią przesłankę do pozytywnej oceny jego dorobku publikacyjnego (choć zgodnie z komentarzem Rady Doskonałości Naukowej zamieszczonym na stronie internetowej *„... podane we wnioskach o wszczęcie postępowania awansowego dane naukometryczne nie mogą stanowić kryterium oceny dorobku naukowego Kandydata ..."*).

W pracy [1] poruszona została kwestia trudności poznawczych w interaktywnych metodach optymalizacji wielokryterialnych. Autorzy rozważają klasę metod, które w każdej iteracji na podstawie informacji preferencyjnych pozyskanych od decydenta zawężają zakres rozwiązań optymalnych w sensie Pareto do bieżącego rozwiązania, które zostaje zapamiętane w tzw. puli rozwiązań i stanowi punkt wyjścia w kolejnej iteracji. Możliwość wyboru przez decydenta rozwiązań Pareto wyprowadzonych w poprzednich iteracjach jako rozwiązania bieżącego przyczynia się do zwiększenia elastyczności i swobody eksploracji zbioru rozwiązań optymalnych w sensie Pareto, a także do poznawania rozwiązywanego problemu w trakcie procesu decyzyjnego. Niestety, w przypadku wielu funkcji celu porównywanie wielu rozwiązań z puli jest dla decydenta poznawczo trudne i często staje się źródłem błędów i niespójności. W celu ułatwienia tego zadania decydentowi autorzy proponują zastosowanie narzędzia do wizualizacji zbioru rozwiązań opartego na skalowaniu wielowymiarowym (MDS), które poprzez redukcję wymiaru wektorów funkcji celu do dwóch pozwala decydentowi lepiej zrozumieć jak zgrupowane są poszczególne rozwiązania w przestrzeni ocen. Korzystając z tego narzędzia w metodach interaktywnych decydent może skupić swoją uwagę na rozwiązaniach zlokalizowanych w najbardziej preferowanych częściach frontu Pareto. W pracy opisano sposób wykorzystania zaproponowanego narzędzia z praktycznie dowolną metodą interaktywną należącą do rozważanej klasy metod, co zostało zademonstrowane na przykładzie rozszerzenia metody NIMBUS.

Prace [2] i [7] koncentrują się na wykorzystaniu metod interaktywnych do rozwiązywania problemów optymalizacji wielokryterialnej o dużych wymaganiach obliczeniowych. W takiej sytuacji jest prawdopodobne, że użyte metody będą wymagać do wygenerowania nowych rozwiązań optymalnych w sensie Pareto znacznie więcej czasu niż jest to dopuszczalne. Naturalnym sposobem radzenia sobie w takich przypadkach jest zastąpienie wymagającego obliczeniowo problemu oryginalnego jego mniej wymagającym obliczeniowo problemem zastępczym (tzw. surogatem). W praktyce oznacza to, że w procesie interaktywnego rozwiązywania problemu optymalizacji wielokryterialnej decydentowi prezentowane są rozwiązania przybliżone problemu zastępczego, a nie optymalne w sensie Pareto problemu oryginalnego.

W pracy [2] przedstawiono bardzo ciekawą koncepcję sterowanej preferencjami ewolucyjnej optymalizacji wielokryterialnej z kontrolowaną dokładnością. W zaproponowanym podejściu decydentowi przedstawiana jest przybliżona specyficzna reprezentacja frontu Pareto w postaci zbiorów punktów dopuszczalnych i niedopuszczalnych otaczających ten front. Taka reprezentacja pełni rolę modelu zastępczego. Różnica pomiędzy tak wyznaczonymi granicami wartości funkcji celu pozwala kontrolować dokładność oceny rozwiązania. W celu zwiększenia dokładności rozpatrywanego rozwiązania decydent może zwiększyć gęstość reprezentacji zbioru Pareto w jego pobliżu korzystając z zaproponowanego algorytmu heurystycznego. Do zademonstrowania użyteczności tej koncepcji zaproponowano dwa algorytmy wykorzystujące obliczenia ewolucyjne (PDAE/M i EPO). Warto podkreślić, że omówione tutaj podejście wykorzystujące schemat adaptacyjny może być interesującą alternatywą w przypadku tych problemów wielokryterialnych, dla których klasyczne metody optymalizacji wymagają znaczących nakładów obliczeniowych.

Podobnie praca [7] rozszerza zastosowanie metod interaktywnych do rozwiązywania wymagających obliczeniowo problemów optymalizacji wielokryterialnej, proponując podejście adaptacyjne wspomagane przez agentów, tj. podmioty, które starają się osiągnąć pewne predefiniowane cele poprzez autonomiczne i inteligentne działania. Tacy agenci są wykorzystywani do aktualizacji problemu zastępczego w pobliżu rozwiązań interesujących decydenta, aby skrócić czas oczekiwania narzucony mu podczas procesu interaktywnego rozwiązywania problemu i jednocześnie zmniejszyć ilość informacji preferencyjnych oczekiwanych od decydenta. W proponowanym w pracy algorytmie autorzy wykorzystują cztery typy agentów, którzy wymieniają się informacjami. *Agenci preferencji* wykorzystują informacje preferencyjne pozyskane od decydenta do zbudowania modelu preferencji, *agenci metody interaktywnej* zbierają informacje o parametrach, których metoda interaktywna używa do generowania przybliżonych rozwiązań optymalnych w sensie Pareto. Na podstawie tych informacji *agenci optymalizacji* generują nowe rozwiązania optymalne w sensie Pareto, natomiast *agenci zastępczy* odpowiadają za konstruowanie i aktualizowanie problemu zastępczego. W celu zademonstrowania korzyści płynących z zaproponowanego podejścia, autorzy zastosowali je do rozwiązania praktycznego problemu separacji zanieczyszczeń w inżynierii chemicznej.

Z kolei w pracy [5] zamieszczono przegląd interaktywnych metod rozwiązywania nieliniowych problemów optymalizacji wielokryterialnej. Przedstawiono podstawowe cechy kilku metod oraz dokonano ich klasyfikacji biorąc pod uwagę rodzaj informacji preferencyjnej wymaganej od decydenta. Dodatkowo w pracy wskazano odniesienia do innych metod oraz obszarów ich zastosowania, co w zamyśle autorów ma przyczynić się do upowszechnienie informacji o istniejących metodach rozwiązujących rzeczywiste problemy, a także do wspierania decydentów, w wyborze odpowiednich dla nich metod interaktywnych.

W pracy [8] autorzy koncentrują się na problemie gruntownego testowania i porównywania metod interaktywnych. Z uwagi na fakt zaangażowanie decydentów w procesy decyzyjne, wydajność metod interaktywnych jest uzależniona od wydajności ludzi z nich korzystających. Efektywność korzystania z metod interaktywnych zależy zarówno od wiedzy eksperckiej decydenta, jak i od typowych barier związanych z ludzką naturą: trudnościami z odpowiednią motywacją decydentów, niespójnością czy zmiennością ich preferencji w trakcie procesu decyzyjnego, która z jednej strony może być wynikiem zmęczenia, a z drugiej strony rosnącej

wiedzy i świadomości decydenta o rozwiązywanym problemie. W przedstawionej pracy autorzy proponują zastosowanie sztucznych decydentów – modułów symulujących działanie rzeczywistych decydentów w trakcie interakcji z metodą. Zastosowanie w metodzie sztucznego decydenta pozwala na powtarzalne testowanie i porównywanie metod interaktywnych w kontrolowanym środowisku. Chociaż sama koncepcja sztucznych decydentów w metodach interaktywnych w ogólności nie jest nowa, to w przypadku metod opartych na punktach odniesienia stanowi istotne novum. W każdej iteracji tworzenie punktów odniesienia opiera się na dostosowaniu poziomów aspiracji z uwzględnieniem priorytetów funkcji celów i z wykorzystaniem losowości w zachowaniu, w odpowiedzi na niepewność dotyczącą optymalnego zbioru Pareto. Autorzy prezentują wyniki obliczeniowe ilustrujące zastosowanie sztucznego decydenta w dwóch różnych interaktywnych metodach generowania nowych rozwiązań optymalnych w sensie Pareto: algorytmie ewolucyjnym R-NSGA-II oraz w klasycznym algorytmie minimalizacji funkcji skalaryzującej osiągnięcia (ASF), demonstrując uniwersalność zaproponowanego podejścia.

W pracy [9] zaproponowano nową formę skalaryzowania funkcji parametrycznej, będącą wynikiem liniowej transformacji funkcji celu. Forma ta pozwala na wstępne określenie górnej granicy kompromisu dla każdej pary funkcji celu oddzielnie i zapewnia większą elastyczność w wyznaczaniu górnych ograniczeń kompromisów niż inne znane podejścia, oferując $k(k-1)$ parametrów do manipulacji, w przeciwieństwie do k parametrów występujących w podejściach tradycyjnych. Należy zauważyć, że ograniczanie wartości współczynników kompromisu jest dla decydenta wygodnym sposobem wyrażania częściowych informacji preferencyjnych, w sytuacji gdy decydent nie może lub nie chce podać takiej informacji w sposób pełny.

Problem optymalizacji wielokryterialnej, w którym informacja preferencyjna jest reprezentowana w postaci górnych ograniczeń współczynników kompromisu, zdefiniowanych dla dowolnej pary funkcji celu jest także przedmiotem zainteresowania Habilitanta w pracy [10]. Pokazano tam, że na wspomniane górne ograniczenia można nałożyć liniowy układ ograniczeń wynikający z racjonalnych wymagań, aby relacja preferencji była asymetryczna i słabo przechodnia. W konsekwencji opracowano nowe podejście do wyznaczania ograniczeń na kompromisy w oparciu o liniowe przekształcenie przestrzeni funkcji celu, które ułatwia decydentowi określanie swoich preferencji w odniesieniu do granicznych wartości współczynników kompromisu między dowolnymi parami kryteriów.

W pracy [6] opracowano podejście do optymalizacji wielokryterialnej, które jest wolne od konieczności rozważania kompromisów między celami. Zamiast koncentrować się na kandydatach rozwiązań optymalnych w sensie Pareto, w każdej iteracji znajdowane jest rozwiązanie, które jednocześnie poprawia wartości wszystkich funkcji celu w porównaniu z poprzednią iteracją. Eliminuje to konieczność myślenia w kategoriach kompromisów i tym samym ułatwia decydentowi kontrolowanie procesu decyzyjnego, zarówno podczas pozyskiwania informacji preferencyjnych, jak i podczas eksplorowania zbioru kandydatów rozwiązań. Takie podejście jest bardzo racjonalne w sytuacjach, kiedy decydent nie jest skłonny pogodzić się z pogorszeniem wartości pewnej funkcji celu, aby poprawić wartości innych funkcji celu. Przeprowadzone badania wykazały negatywne skutki kompromisów, takie jak stres decyzyjny czy konflikt decyzyjny, które skutkują mniej trafnym podejmowaniem decyzji. Daje się także zauważyć stosunkowo małą liczbę iteracji w metodach interaktywnych,

co jest najczęściej przypisywane temu, że decydent koncentruje swoje myślenie na potencjalnie nieistotnych informacjach, co utrudnia odejście od bieżącego rozwiązania optymalnego w sensie Pareto. Aby zademonstrować proponowane podejście w praktyce opracowano modyfikację metodę NAUTILUS, która może być stosowana zarówno do podejmowania decyzji indywidualnych, jak i grupowych. Przykładem mogą być negocjacje, podczas których grupa decydentów musi podjąć wspólną decyzję. W takim przypadku, w każdej iteracji, decydenci negocjują kierunek jednoczesnej poprawy celów. Jest to owocna sytuacja negocjacyjna, w której każdy decydent może tylko zyskać, zamiast coś tracić.

Podobnie w pracy [12] autorzy zwracają uwagę na bezkonfliktowe aspekty podejmowania decyzji, pozwalające decydentowi na wyrażanie preferencji jako pożądanego kierunku poprawy funkcji celów. Taka forma informacji preferencyjnej w połączeniu z modelem ASF może być wykorzystywana na wczesnych etapach procesów decyzyjnych do uzyskiwania preferowanych rozwiązań bez konieczności dokonywania kompromisów, a także być przydatna w fazie uczenia się procesu decyzyjnego, zanim dostępne będą jakiekolwiek informacje o zbiorze rozwiązań optymalnych w sensie Pareto.

W pracy [11] Habilitant zajmuje się metodami wielokryterialnego wspomagania decyzji, które oczekują od decydenta dostarczenia informacji preferencyjnych w postaci wag kryteriów. Najczęściej jednak procedura obliczeniowa służąca wypracowaniu decyzji, np. w formie rankingu, jest specyficzna dla danej metody i daje odmienny wynik (ranking). Analizując poszczególne metody można zauważyć, że jednym z powodów pojawiających się różnic w wynikach jest odmienne znaczenie przypisywane wagom w różnych metodach, czego nie oddają uproszczone opisy znaczenia wag podawane przez autorów metod. Problem staje się szczególnie widoczny w przypadku niedoświadczonych decydentów, którzy postrzegają wagi inaczej niż faktycznie działają one w danej metodzie i tym samych niepoprawnie wyrażają informacje o swoich preferencjach. W pracy autor przedstawia różnice w interpretacji wag w kilku popularnych metodach: prostej sumie ważonej, metodzie TOPSIS, VIKOR oraz PROMETHEE, a następnie w oparciu o losowo wygenerowane dane porównuje rankingi uzyskane poszczególnymi metodami wykazując, że różne interpretacje wag znacząco wpływają na różnice w uzyskanych rankingach. W drugiej części eksperymentu Habilitant dostosowuje wagi w metodzie sumy ważonej stosując technikę regresji porządkowej, próbując uzyskać rankingi w największym stopniu podobne do tych uzyskanych pozostałymi metodami.

Podobnie w pracy [4] autorzy dostosowują wagi prostej sumy ważonej by uzyskać ranking podobny do tego uzyskanego rozważaną metodą wielokryterialnego wspomagania decyzji. W ten sposób tworzone są ogólne ramy dla analizy *a posteriori*, pozwalającej interpretować proces decyzyjny i porównywać uzyskane metodami wspomagania decyzji rankingi w terminach prostej sumy ważonej. Omówiona koncepcja została zilustrowana na przykładzie metody TOPSIS.

Ostatnią z zawartych w cyklu pracą jest [3], która opisuje zalecane, kompleksowe podejście do rozwiązywania problemów decyzyjnych opartych na wielu kryteriach, które jest przede wszystkim zorientowane na potrzeby człowieka. Aby zapewnić duży poziom ogólności, autorzy nie przyjmują żadnych założeń dotyczących preferencji czy zachowania decydenta, a także leżącego u podstaw procesu decyzyjnego modelu formalnego. Tym samym zaproponowane podejście obniża barierę poznawczą związaną z zastosowaniem metod wielokryterialnych w praktyce.

Do najważniejszych wyników w publikacjach przedstawionych jako osiągnięcie naukowe zaliczam:

- Rozszerzenie zastosowania metod interaktywnych do rozwiązywania wymagających obliczeniowo problemów optymalizacji wielokryterialnej na bazie podejścia adaptacyjnego wspomaganego przez agentów.
- Zaproponowanie dwóch algorytmów ewolucyjnych (PDAE/M i EPO) do rozwiązywania złożonych problemów optymalizacji implementujących koncepcję sterowanej preferencjami ewolucyjnej optymalizacji wielokryterialnej z kontrolowaną dokładnością.
- Opracowanie zmodyfikowanej metody NAUTILUS przeznaczonej do podejmowania decyzji indywidualnych oraz grupowych wykorzystującą podejście do optymalizacji wielokryterialnej wolne od konieczności rozważania kompromisów między poszczególnymi celami.
- Zastosowanie w metodach interaktywnych opartych na punktach odniesienia sztucznych decydentów, którzy symulując w trakcie interakcji z metodą działanie rzeczywistych decydentów, umożliwiają powtarzalne testowanie i ocenianie takich metod.

Uważam, że wyniki uzyskane przez Habilitanta w cyklu powiązanych ze sobą tematycznie publikacji naukowych, przedstawionych jako osiągnięcie naukowe są znaczące zarówno z poznawczego, jak i z praktycznego punktu widzenia w obszarze wielokryterialnego wspomagania podejmowania decyzji oraz optymalizacji wielokryterialnej. Zawierają oryginalne rozwiązania wnoszące znaczny wkład do dyscypliny informatyka techniczna i telekomunikacja. Jestem zdania, że przedstawiony jako osiągnięcie naukowe cykl powiązanych ze sobą tematycznie publikacji naukowych spełnia ustawowe wymagania niezbędne do nadania stopnia doktora habilitowanego.

3. Pozostała aktywność naukowa po uzyskaniu stopnia doktora

Na dorobek naukowy Pana dr. Dmitry Podkopaeva, oprócz cyklu publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe, składają się również, między innymi, następujące współautorskie artykuły:

- Emelichev V. A., Krichko V. N., **Podkopaev D. P.** "On the radius of stability of a vector problem of linear Boolean programming". Discrete Mathematics and Applications, 10 (1), 2000, ss. 103–108.
- Emelichev V. A., Girlich E., Nikulin Yu. V., **Podkopaev D. P.** "Stability and regularization of vector problems of integer linear programming". Optimization, 51 (4), 2002, ss. 645–676.
- Emelichev V., **Podkopaev D.** "Quantitative stability analysis for vector problems of 0-1 programming". Discrete Optimization, 7, 2010, ss. 48–63.
- Mönkkönen M., Juutinen A., Mazziotta A., Miettinen K., **Podkopaev D.**, Reunanen P., Salminen H., and Tikkanen O.-P. "Spatially dynamic forest management to sustain biodiversity and economic returns". Journal of Environmental Management, 134, 2014, ss. 80–89.

- Triviño M., Juutinen A., Mazziotta A., Miettinen K., **Podkopaev D.**, Reunanen P., Mönkkönen M. "Managing a boreal forest landscape for providing timber, storing and sequestering carbon". Ecosystem Services, 14, 2015, ss. 179–189.
- Juszczuk P., Kaliszewski I., **Podkopaev D.**, Shih H.-S. "Market Collective Wisdom Discovery for Portfolio Investments". International Journal of Information and Management Sciences, 27, 2016, ss. 87–102.
- Peura M., Triviño M., Mazziotta A., **Podkopaev D.**, Juutinen A., Mönkkönen M. "Managing boreal forests for the simultaneous production of collectable goods and timber revenues". Silva Fennica, 50 (5), 2016, article id 1672.
- Triviño M., Pohjanmies T., Mazziotta A., Juutinen A., **Podkopaev D.**, Tortorec E. L., Mönkkönen M. "Optimizing management to enhance multifunctionality in a boreal forest landscape". Journal of Applied Ecology, 54 (1), 2016, ss. 61–70.
- Mazziotta A., **Podkopaev D.**, Triviño M., Miettinen K., Pohjanmies T., Mönkkönen M. "Quantifying and resolving conservation conflicts in forest landscapes via multiobjective optimization". Silva Fennica, 51 (1), 2017, article id 1778.
- Juszczuk P., Kaliszewski I., Miroforidis J., **Podkopaev D.** "A condition for asset redundancy in the mean-variance model of portfolio investment". Control and Cybernetics, 49 (2), 2020, ss. 179–191.
- **Podkopaev D.** "Modern challenges of multiobjective optimization as a decision support discipline". International Journal of Operations Research, 17 (4), 2020, ss. 117–126.
- **Podkopaev D.**, Miettinen K., Ojalehto V. "An Approach to the Automatic Comparison of Reference Point-Based Interactive Methods for Multiobjective Optimization". IEEE Access, 9, 2021, ss. 150037–150048.
- Juszczuk P., Kaliszewski I., Miroforidis J., **Podkopaev D.** "Mean–variance portfolio selection problem: asset reduction via nondominated sorting". The Quarterly Review of Economics and Finance, 86, 2022, ss. 263-272.
- Shavazipour B., **Podkopaev D.**, Miettinen K. "Interactive decision support and trade-off analysis for sustainable forest landscape planning under deep uncertainty". Canadian Journal of Forest Research, 52 (11), 2022, ss. 1423-1438.
- Juszczuk P., Kaliszewski I., Miroforidis J., **Podkopaev D.** "Expected mean return–standard deviation efficient frontier approximation with low-cardinality portfolios in the presence of the risk-free asset". International Transactions in Operational Research, 30 (5), 2023, ss. 2395-2414.

Swoje osiągnięcia naukowe Pan dr Dmitry Podkopaev przedstawiał również na następujących konferencjach:

- 28th European Conference on Operational Research (2016): wystąpienie "Towards Humanoriented Development of Multiobjective Optimization Methods".
- The International Conference in Management Sciences and Decision Making (Tajpej, Taiwan, 2017): wystąpienie "Towards analyzing cognitive complexity in decision making problems with multiple criteria".

- The 24th International Conference on Multiple Criteria Decision Making (Ottawa, Canada, 2017): wystąpienie "A new decision maker model for automatic testing of interactive methods".
- The 25th International Conference on Multiple Criteria Decision Making (Stambuł, Turcja, 2019): wystąpienie "Asset Elimination in Linear-Quadratic Problems of Financial Portfolio Management".
- Operations and Systems Research Conference – BOS/SOR (Warszawa, Polska, 2020): wystąpienie "A library for solving multiobjective multiple-choice knapsack problems".
- 15th Conference Data Analysis Methods for Software Systems (Druskienniki, Litwa, 2022): wykład plenarny "Decision Support for Many-Objective Optimisation".
- Operations and Systems Research Conference – BOS/SOR (Warsaw, Poland, 2024): wystąpienie "An Approach to Dynamic File Allocation in Heterogeneous Storage Systems Based on Multiobjective Optimization and Machine Learning".

Ponadto, w ostatnich dziesięciu latach Habilitant brał udział w następujących projektach badawczo-rozwojowych, finansowanych w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych, w których pełnił funkcję wykonawcy:

- 2014-2016: "Advances in FOrestry Control and aUtomation Systems in Europe (FOCUS)". Projekt został zrealizowany przez Fińską firmę Simosol Oy w ramach programu FP7 Funduszy Europejskich (SME-Target 604286).
- 2018-2021: "Dalej niż teoria portfelowa Markowitza – wspomaganie decyzyjne sterowane preferencjami człowieka dla nawigacji na froncie Pareto w wielkoskalowych problemach wyboru portfela inwestycyjnego". Projekt został zrealizowany przez zespół Instytutu Badań Systemowych PAN i finansowany przez NCN (2017/25/B/HS4/01244).
- 2020-2021: "Inteligentny moduł sprzętowy zarządzania pamięcią masową". Projekt został zrealizowany przez polską firmę Infoklinika S.A. i współfinansowany przez Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego (POIR.01.01.01-00-1029/18).
- 2020-2021: "Inteligentny system do budowy i utrzymywania relacji z klientami – DMSales". Projekt został zrealizowany przez Polską firmę DBMS sp. z o.o. i współfinansowany przez Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego.
- 2021-2023: "Optymalizacja wielkoskalowych procesów intralogistycznych, struktury floty i procesu dystrybucji Jeronimo Martins Polska S.A.". Projekt został zrealizowany przez Polską firmę Betacom S.A. i współfinansowany przez Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego (6/1.1.1./2020).
- 2024-2025: "Autonomiczny system zarządzania, równoważenia i wysokowydajnego magazynowania energii ze źródeł odnawialnych, wykorzystujący lokalne magazyny energii – AUTEN". Projekt został zrealizowany przez Konsorcjum: Krypton Polska Sp. z o.o. wraz z Instytutem Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, współfinansowany przez NCBR (NTE-I/0009/2021).

Wszystkie projekty (z wyjątkiem drugiego z powyższej listy) były realizowane na potrzeby przedsiębiorstw, służąc rozwiązywaniu konkretnych problemów sektora gospodarczego.

Całość dorobku naukowego i aktywności naukowej Pana dr. Dmitry Podkopaeva oceniam jako istotną i stanowiącą podstawę do nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja.

4. Istotna aktywność naukowa realizowana w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej

W latach 2010–2014 Pan dr Dmitry Podkopaev odbył staż na Uniwersytecie Jyväskylä w Finlandii jako post-doc researcher, uczestnicząc w projektach naukowych. Pracował na Wydziale Technologii Informatycznych w grupie badawczej Wielokryterialnej Optymalizacji oraz na Wydziale Matematyki i Nauk Przyrodniczych w grupie badawczej Ekosystemów Lasów Borealnych. Jego praca w grupie Wielokryterialnej Optymalizacji kierowanej przez profesor Kaisa Miettinen dotyczyła głównie badań nad modelami preferencji decydenta, metodami interaktywnymi oraz nad zrozumieniem roli czynników ludzkich w badaniach operacyjnych. Z kolei praca w grupie Ekosystemów Lasów Borealnych wiązała się z opracowaniem wielokryterialnego modelu zarządzania lasami. Współpraca z Uniwersytetem Jyväskylä zaowocowała publikacją kilkunastu artykułów naukowych, z których pięć jest częścią składową przedstawianego osiągnięcia naukowego.

Konkludując, Pan dr Dmitry Podkopaev wykazał w sposób przekonujący swoją aktywność naukową zrealizowaną w więcej niż jednej jednostce naukowej.

5. Inne wybrane osiągnięcia po uzyskaniu stopnia doktora

Pan dr Dmitry Podkopaev po uzyskaniu stopnia doktora brał udział w następujących komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych i międzynarodowych:

- Mini-seminarium "Analiza systemowa i nowe perspektywy w planowaniu i zarządzaniu polskimi lasami" (Instytut Badań Systemowych PAN, Warszawa, 2015): współorganizator.
- The 21st International Conference on Multiple Criteria Decision Making (Jyvaskyla, Finlandia, 2011): asystent przewodniczącego konferencji ds. elektronicznego systemu zarządzania, planowania lokalnego zespołu oraz przygotowywania materiałów konferencyjnych.
- The 18th International Conference European Chapter on Combinatorial Optimization (Mińsk, Białoruś, 2005): asystent przewodniczącego konferencji ds. organizacji i przygotowania sprzętu.

Pan dr Dmitry Podkopaev brał udział w przygotowaniu numerów specjalnych czasopism jako redaktor zaproszony:

- Journal of Global Optimization, Special issue on global optimization with multiple objectives, 2015 – wspólnie z Kaisa Miettinen, Jussi Hakanen, Ingrida Steponavice.
- Control & Cybernetics, Special Issue to honour the 90th birthday of Professor Vladimir Emelichev, 2020 – wspólnie z Yury Nikulin.

Habilitant jest także współautorem patentu:

- Padkapayeu D., Miroforidis J., Kaliszewski I., Juszczuk P., Śladowski G., Tkaczyk M. System oraz wspomagany komputerowo sposób zarządzania pamięcią masową. Patent polski Pat.246006, zgłoszenie P.439828 z dnia 14.12.2021, udzielony 16.07.2024.

Pan dr Dmitry Podkopaev jest członkiem międzynarodowej organizacji The Institute for Operations Research and the Management Sciences (INFORMS) oraz międzynarodowego towarzystwa Multiple Criteria Decision Making (MCDM) Society.

W zakresie działalności popularyzującej naukę Pan dr Dmitry Podkopaev jest współautorem podręcznika (Kaliszewski et al., 2016) podejmującego tematykę podejmowania decyzji zorientowaną na potrzeby człowieka oraz kursu komputerowego wspomagania decyzji dla menedżerów na poziomie szkoły wyższej, wykładanym w Akademii WIT w Warszawie (dawniej: Wyższa Szkoła Informatyki Stosowanej i Zarządzania).

Habilitant prowadził również krótkie seminaria i wykłady wprowadzające do tematyki optymalizacji wielokryterialnej dla studentów, doktorantów oraz pracowników naukowych w poniższych instytucjach zagranicznych:

- Tajpej, Tajwan – Tamkang University, the National Taiwan Normal University, the National
- Chengchi University, the National Defence University
- Toronto, Canada – the Institute for Work & Health
- Barselona, Hiszpania – Telecommunications Technological Centre of Catalonia
- Jyväskylä, Finlandia – Uniwersytet Jyväskylä

Jedynym elementem, którego moim zdaniem zabrakło w prezentowanych przez Habilitanta osiągnięciach związanych z Jego działalnością jest pominięcie opisu aktywności recenzenckiej realizowanych dla czasopism międzynarodowych i konferencji, która to działalność choć nie wiąże się z wytworzeniem własnego dorobku, pełni jednak rolę wspierającą system naukowy.

6. Podsumowanie

W podsumowaniu niniejszej recenzji stwierdzam, że zarówno osiągnięcia naukowe Pana dr. Dmitry Podkopaeva, jak i Jego aktywność naukowa zrealizowana w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej **spełniają wymagania** określone w artykule 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2024 r. poz. 1571, późn. zm.), stawiane kandydatom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

W związku z powyższym popieram wniosek Pana dr. Dmitry Podkopaeva o nadanie mu stopnia doktora habilitowanego nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja.