

Принятая
до сведения
Коллегии
Регистр ДФ 64.820.001.
3.02.2021р.
Булбова Татьяна
Голова ВГ. Родич.

Відгук офіційного опонента
на дисертаційну роботу Кульової Дар'ї Олександрівни
«Формування автоматизованої технології перевезення небезпечних
вантажів на основі ризик-орієнтованих підходів»
поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності
275 – Транспортні технології

Актуальність теми дисертаційного дослідження.

В сучасних умовах споживачами небезпечних речовин, матеріалів та виробів є всі галузі промисловості, що викликає необхідність в їх практично безперервному перевезенні територією України та світу. Залізничний транспорт України – провідна сфера транспортної системи держави, яка має виняткове значення для функціонування національної економіки. За обсягами вантажних перевезень залізниці України займають четверте місце на Євразійському континенті, поступаючись лише залізницям Китаю, Росії та Індії. Вантажонапруженість українських залізниць (річний обсяг перевезень на 1 км) в 3-5 разів перевищує відповідний показник розвинених європейських країн.

Територією України перевозиться понад 1000 найменувань різних небезпечних вантажів, що складає понад 15% від загальної кількості вантажів, що транспортуються. Наслідки при настанні аварійної ситуації з небезпечними вантажами мають більш серйозний характер, адже під час їх перевезення, вони можуть спричинити вибух, пожежу, пошкодження технічних засобів, пристроїв, споруд та інших об'єктів, заподіяти матеріальні збитки та шкоду навколишньому середовищу зі значною зоною ураження, а також привести до загибелі, травмування, отруєння людей і тварин. Підвищення рівню безпеки при перевезенні небезпечних вантажів – є важливим завданням, що стоїть перед всіма країнами світу. Саме на вирішення цієї задачі і спрямована тема дисертації Кульової Д.О.

Дисертаційна робота виконана відповідно до пріоритетних напрямків розвитку залізничної галузі, які визначені в Транспортній стратегії України у

період до 2030 року (розпорядження Кабінету Міністрів України від 30.05.2018 р. № 430-р), «Угодою про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони» (ратифікованої Законом України № 1678-VII від 16.09.2014 р.), а також пов'язана з НДР, що виконана Українським державним університетом залізничного транспорту: «Формування та шляхи реалізації організаційно-технологічної моделі використання вантажних вагонів у міжнародних перевезеннях» (№ державної реєстрації 0115U000275) та госпдоговірній темі «Правила перевезення швидкопсувних вантажів» (№ державної реєстрації 0118U000124), у якій автор є виконавицею.

Таким чином тема дисертаційної роботи Кульової Д.О. є актуальною.

Ступінь обґрунтованості і достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій.

Наукові положення та висновки, що сформульовані в дисертації Кульової Д.О., випливають з її змісту та відображають нові результати, які отримані автором. Обґрунтованість та достовірність наукових положень, розроблених у дисертаційній роботі підтверджується системним підходом до вирішення поставленої задачі та коректністю використання сучасного математичного апарату.

Дисертаційна робота містить отримані автором результати, які в сукупності вирішують наукове завдання формування автоматизованої технології перевезення небезпечних вантажів з використанням ризик-орієнтованих підходів.

Все це дає підставу для висновку про достатню обґрунтованість і достовірність наукових положень дисертації.

Наукова новизна результатів роботи.

У дисертаційній роботі Кульової Д.О. вирішене наукове завдання формування автоматизованої технології перевезення небезпечних вантажів з елементами штучного інтелекту на основі розробки комплексу моделей, які

забезпечують її реалізацію та впровадження до АРМів оперативних працівників залізничних станцій.

Автором вперше формалізовано технологію формування максимально безпечної композиції поїзду з небезпечними вантажами різних груп сумісності у вигляді оптимізаційної, математичної моделі комбінаторного типу. Це дозволяє адекватно відтворювати процес формування поїзду на сортувальній станції із застосуванням ризик-орієнтованих підходів та знаходити компромісне рішення між експлуатаційними витратами, що зростають за рахунок додаткових перестановок вагонів та величиною ризику.

Вперше для вибору раціонального маршруту перевезення вже сформованого поїзду з «достатньо безпечною» композицією вагонів з небезпечними вантажами різних класів та груп сумісності було розроблено підхід на основі теорії масового обслуговування, що дозволяє ідентифікувати види небезпек які можуть призвести до витрат при настанні аварійної ситуації в залежності від обраного маршруту.

Дисертантом вперше розроблено підхід динамічного опису поїзних станів на основі модифікованої мови поїзних ситуацій у вигляді абстрактного моделювання оперативних процесів, що дає можливість оперативним працівникам залізниць забезпечити максимально-швидку реалізацію алгоритмів прийняття рішень при взаємодії з автоматизованим комплексом диспетчерського управління.

Окрім того, набула подальшого розвитку структура АСКВПУЗ-Є, за рахунок інтеграції у її склад автоматизованої технології вибору раціонального варіанту формування поїздів з небезпечними вантажами та їх подальшого просування в умовах пасажирського руху.

Практична значимість основних результатів роботи.

Сформовано інтелектуальну, автоматизовану технологію для активного моніторингу транспортування небезпечних вантажів різних класів, що несумісні між собою, починаючи на рівні формування «достатньо безпечного»

поїзду, вибору раціонального маршруту слідування та подальшого просування таких поїздопотоків по мережі залізниць.

Практичне впровадження результатів роботи підтверджується відповідними документами, які наведено в додатках до дисертаційного дослідження.

Повнота викладу матеріалів дисертації.

Дисертація в повному обсязі відповідає поставленій меті та задачам. Основні положення дисертаційної роботи в достатній мірі викладено у 21 науковій публікації у тому числі: за матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 5 наукових статей у фахових виданнях, 2 з них у збірниках наукових праць затверджених МОН України, 3 статті у наукометричних базах Scopus та Web of Science, 15 тез доповідей на науково-практичних конференціях, 1 додаткова стаття в іноземному виданні країни – члена ЄС. Статті відповідають вимогам МОН України щодо обсягу, структури, інших вимог до наукових публікацій. Опубліковані автором наукові праці на належному рівні висвітлюють зміст дисертації. В дисертації чітко визначений особистий внесок здобувача в роботах зі співавторами. Основні положення дисертації отримали необхідну апробацію на 15-ти всеукраїнських і міжнародних науково-технічних конференціях.

Аналіз змісту дисертації.

Матеріали дисертаційної роботи Кульової Д.О. викладено у анотації, вступі, чотирьох розділах, загальних висновках, переліку використаних джерел та двох додатках.

Науковий та методичний рівні викладання дисертації відповідають вимогам Міністерства освіти і науки України. Назва дисертації адекватно відображає її зміст.

У вступі обґрунтована актуальність дослідження. Визначені мета, завдання, методи дослідження, наукова новизна та практичне значення одержаних результатів, наведені дані щодо апробації та впровадження результатів дисертаційної роботи.

У першому розділі «Аналіз діючої технології формування та просування поїздопотоків з небезпечними вантажами» виконано аналіз сучасного стану транспортної системи перевезень у тому числі і небезпечних вантажів та виявлено основу на якій базується структура виконання операцій по формуванню та подальшому перевезенню таких вантажів в Україні.

Проведено аналіз вітчизняної та міжнародної нормативно-правової бази перевезення небезпечних вантажів. Виявлено відсутність забезпечення додаткового розділення вагонів з такими вантажами несумісних між собою, вагонами зі звичайними вантажами та порожніми, хоча при настанні аварійної ситуації в такому разі може призвести до більш значних наслідків з більшою зоною ураження.

На підставі виконаного аналітичного огляду наукових робіт зроблено висновок, що організація перевізного процесу для звичайних та небезпечних вантажів майже не розмежуються. Також недостатню увагу приділено ризикам, які виникають при транспортуванні небезпечних вантажів в умовах пасажирського руху, як на перегонах, так і розмежувальних пунктах.

У другому розділі «Розробка автоматизованої технології формування поїздів з небезпечними вантажами на основі ризик-орієнтованих підходів» запропоновано метод оцінювання наслідків аварійних ситуацій з небезпечними вантажами при перевезенні їх залізничним транспортом.

Метод заснований на формуванні комплексного критерію, який враховує фактори впливу на величину ризику, що, в свою чергу, залежить від певної композиції складу вантажного поїзду з небезпечними вантажами враховуючи їх сумісність між собою. Значення факторів, що впливають на критерій постійно змінюються, тому їх описано за допомогою апарату нечіткої логіки та нечітких множин. Використання даного математичного апарату дозволило комплексно виявити взаємний вплив цих факторів на більш безпечний варіант формування складу поїзда на сортувальних станціях.

Сформована автоматизована технологія з елементами штучного інтелекту дозволяє забезпечити прийнятний рівень експлуатаційних витрат на

маневрову роботу, що зростають враховуючи додаткові умови, які виникають при формуванні «достатньо безпечного» поїзда та мінімізації ризиків настання більш значних наслідків при аварійній ситуації.

Третій розділ «Формування інтелектуальної технології перевезення небезпечних вантажів на основі абстрактного моделювання оперативних процесів» присвячено формалізації технологічного процесу просування поїздопотоків з небезпечним вантажами в умовах пасажирського руху.

Сформована інтелектуальна технологія базується на моделюванні когнітивних процесів прийняття рішення оперативним персоналом станцій АТ «Укрзалізниця» для раціонального та швидкого вирішення складних поїзних ситуацій в мінливих оперативних умовах враховуючи наявність значної кількості факторів. Дана технологія реалізована за допомогою сучасних, інтелектуальних семіотичних методів та має модулі інтерпретації для більш ефективної і зручної її інтеграції до комплексу задач АСК ВП УЗ-Є.

Четвертий розділ «Розробка узагальненої ризик-орієнтованої технології формування та прямування поїздопотоків на основі інтелектуальної продукційної системи» присвячено синтезу автоматизованої технології формування «достатньо безпечного» поїзду з раціональною композицією з вагонами з небезпечними вантажами різних груп сумісності та інтелектуальної технології активного моніторингу за перевезеннями поїздопотоків з небезпечними вантажами та їх ув'язку в єдиний комплекс.

Визначено синергетичний ефект від реалізації автоматизованої технології перевезення небезпечних вантажів на основі ризик-орієнтованих підходів, дію якого направлено на основні параметри ефективності функціонування зазначеної технології, була визначена етапність, що складається з детального опису ризик-орієнтованої технології формування поїзда з небезпечними вантажами в умовах автоматизованих робочих місць оперативних працівників залізничної мережі. Це дозволяє реалізувати інтелектуальну, автоматизовану технологію шляхом її впровадження до

АРМів оперативного персоналу з розподіленням доступів відповідно до діючої ієрархії та подальшою інтеграцією до АСК ВП УЗ–Є.

Визначено економічний ефект від впровадження автоматизованої технології перевезення небезпечних вантажів на основі ризик–орієнтованих підходів з елементами штучного інтелекту, який складає 4% порівняно з оптимальною технологією формування «достатньо безпечного» поїзда.

Висновки дисертаційної роботи відповідають меті та задачам дослідження, що були поставлені в роботі.

Завершеність в цілому.

Отримані результати свідчать, що автором досягнута мета дослідження. Висновки дисертації відповідають поставленим задачам дослідження.

Апробація.

Основні положення дисертації доповідалися, обговорювалися та ухвалені на таких конференціях:

– Двадцять дев'ятой Міжнародній науково-практичній конференції «Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті» (Черноморськ, 27-29 вересня 2016р.);

– Дванадцятій Всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні проблеми сучасного управління в соціально-економічних, технічних та гуманітарних системах» (Севєродонецьк, 24-26 листопада 2016р.);

– X Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні інформаційні і комунікаційні технології на транспорті, в промисловості та освіти» (Дніпро, 14-15 грудня 2016 р.);

– 79-тій Міжнародній науково-технічній конференції «Розвиток наукової та інноваційної діяльності на транспорті» (Харків, 25-27 квітня 2017 р.);

– VII Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми розвитку транспорту і логістики» (Севєродонецьк-Одеса, 26-28 квітня 2017 р.);

– V Міжнародній науково-практичній конференції «Людина, суспільство, комунікативні технології» (Харків-Лиман, 22-23 вересня 2017 р.);

- 1й Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні інноваційні та інформаційні технології в перевезенні небезпечних вантажів» (Харків, 16-17 листопада 2017 р.);
- 80-тій Міжнародній науково-технічній конференції «Розвиток наукової та інноваційної діяльності на транспорті» (Харків, 24-26 квітня 2018 р.);
- Міжнародній науково-технічній конференції «Технології та інфраструктура транспорту» (Харків, 14-16 травня 2018 р.);
- VI Міжнародній науково-практичній конференції «Людина, суспільство, комунікативні технології» (Харків-Лиман, 14-15 вересня 2018 р.);
- International scientific and practical conference «Globalization of scientific and educational space innovations of transport. Problems, experience, prospets.» (Salou (Spain), 4-11 May 2019);
- 15й науково-практичній міжнародній конференції «Міжнародна транспортна інфраструктура, індустриальні центри та корпоративна логістика» (6-8 червня 2019);
- VI Міжнародній науково-практичній інтернет конференції «Сучасний рух науки»;
- VII Міжнародній науково-практичній конференції «Людина, суспільство, комунікативні технології» (Харків-Лиман, 26-27 черв. 2019 р.);
- 2й Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні інформаційні та інноваційні технології в перевезенні небезпечних вантажів» (Харків, 14-15 лист. 2019 р.).

Серед недоліків дисертації можна зазначити такі:

1. У першому розділі, підрозділу 1.1 для порівняння було б доцільно навести аналіз діючої технології експлуатаційної роботи не тільки в Україні, а й закордоном.
2. Термін «достатньо безпечний» поїзд використовується автором достатньо часто на початку рукопису дисертації, хоча пояснення щодо його змісту дається тільки на 73 сторінці. Для більш зручного сприйняття матеріалу дослідження слід було навести роз'яснення цього та інших нових термінів на

початку рукопису дисертації, наприклад у списку скорочень та умовних позначень.

3. При аналізі статистичних даних перевезення небезпечних вантажів та аварійних ситуацій з ними (розд. 1, п. 1.3) автору слід було більш детально зупинитися на причинах виникнення транспортних подій.

4. Не зовсім зрозуміло на що спирається обраний автором підхід визначення величини ризику (стор. 63 вираз (2.2)).

5. У другому розділі автор використовує поняття вагони розділення, не зовсім зрозуміло на що спирається автор при визначенні кількості таких вагонів при формуванні «достатньо безпечного» поїзду.

6. У третьому розділі було б доречно більш детально описати принципи роботи модулів інтерпретації на основі розроблених продукційних правил.

У цілому зазначені зауваження не є принциповими та не знижують наукової цінності дисертаційної роботи.

Загальні висновки.

В цілому дисертація Кульової Дар'ї Олександрівни виконана на достатньо високому рівні і є завершеною науково-прикладною працею, в якій отримані нові наукові результати. Дисертація написана зрозумілою та фаховою мовою, оформлення виконано у відповідності до діючих вимог МОН України. У дисертації та опублікованих за її матеріалами наукових працях відсутні порушення академічної доброчесності.

Зауваження, що висловлені, можуть бути предметом дискусії, але не зменшують наукової новизни, теоретичної й практичної значущості роботи. Дисертація є завершеною працею, в якій отримані нові науково обґрунтовані результати, заслуговує високої оцінки як самостійно виконане наукове дослідження. Висновки, сформульовані автором, відповідають характеру поставлених завдань. Дисертаційне дослідження відповідає порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 167 від 6 березня 2019 (зі змінами внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів № 979 від 21.10.20) року та вимогам до оформлення дисертації (Наказ №40 від 12.01.2017

із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки № 759 від 31.05.2019, які висуваються до дисертацій). Таким чином, все це дає підстави вважати, що дослідження «Формування автоматизованої технології перевезення небезпечних вантажів на основі ризик-орієнтованих підходів» за параметрами актуальності та практичної спрямованості, завершеності і самостійності заслуговує на високу оцінку наукової роботи, а її автор Кульова Дар'я Олександрівна на підтримку та присудження наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності – 275 Транспортні технології.

Офіційний опонент:

доктор технічних наук, професор,
професор кафедри технологій
транспорту та управління
процесами перевезень
Державного університету
Інфраструктури та технологій

В.І. МАЦЮК



В.І. Мацюк
Державного університету інфраструктури та технологій