

ВІДГУК
офіційного опонента

на дисертаційну роботу **Кацмана Михайла Давидовича**
«Методологічні засади організації управління екологічною безпекою
під час ліквідування наслідків аварійних ситуацій на залізничному
транспорті»

подану на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук
зі спеціальності

21.06.01 – екологічна безпека

21 – Національна безпека

Актуальність теми.

Залізничний транспорт, є стратегічно важливим об'єктом, практично для всіх галузей промисловості країни в рамках її господарської діяльності і в даний час залишається областю діяльності з найбільш низькими показниками безпеки. Не дивлячись на проведення безлічі заходів щодо безпеки і вдосконалення засобів здійснення рятувальних робіт, рівень аварій і питома вага нещасних випадків із смертельним результатом на залізничному транспорті як і раніше досить високі. Посилюються негативні тенденції: зростає доля "рукотворних" аварій, збільшуються масштаби техногенних катастроф (зіткнення, схід з рейок, вибухи, пожежі і так далі), які є наслідком збільшення об'ємів та інтенсивності залізничних перевезень небезпечних вантажів, зокрема різних видів палива, а також технічних, енергетичних установок, систем зв'язку, комунікацій і ін. Основна їх причина пов'язана з тим, що ухвалення рішень в області безпеки здійснюється без достатнього врахування специфіки перевезень, що пояснюється надзвичайною складністю формалізації обліку і опису їх особливостей. Ці процеси мають стохастичний і нестационарний характер.

Забезпечення технологічної безпеки, як відомо, засноване на комплексному аналізі умов і причин виникнення аварійної ситуації (АС) і формуванні механізму ухвалення управлінських рішень. Аварія на залізниці - це складний процес зі швидкою зміною небезпечних ситуацій, які, як правило, є розмитими. Крім того, велика роль людського чинника - як помилок людей, що забезпечують перевезення, так і людей на дорогах, що часто є причинами виникнення нештатних ситуацій.

Причин і умов виникнення аварій під час здійснення залізничних перевезень небезпечних вантажів може бути багато, тому в процесі проведення наукових досліджень важливо встановити причинно-слідчі ланцюжки подій, здатних привести до АС і загибелі людей. А різноманітність причин та умов АС обумовлює і множинність рішень, що приймаються по забезпеченню безпеки, тому важливо здійснювати постійний контроль за виникненням і розвитком небезпечних ситуацій.

Складність об'єкту управління (залізничним транспортом) в першу чергу обумовлена його обмеженим спостереженням через вплив ряду неконтрольованих чинників і обмеженою точністю оцінок його стану, через що

Dr. W. 12/51.02

велика частина інформації, що надходить з об'єкту в процесі контролю, служить причиною різноманіття висновків про його стан. Причому, самі причини виникнення нештатних ситуацій розподілені нерівномірно по ділянках залізниці і мають випадкові параметри, що постійно змінюються.

У зв'язку з цим, система управління техногенно-екологічними ризиками повинна розпізнавати перед аварійні ситуації (місце, предмет, час і причини виникнення) та передбачати зміни аварійних ситуацій, що складаються, з формуванням в режимі діалогу (у реальному масштабі часу) рекомендацій по діях оперативно-диспетчерського персоналу в певних ситуаціях (передбачених, непередбачених, взаємодіючих між собою) з урахуванням резерву часу в них.

Вирішення завдань контролю АС, оцінки наслідків аварій, виходу з них на основі аналітичних або стохастичних підходів натрапляє на ряд серйозних обмежень, пов'язаних з накладенням класів типових аварій, множинністю їх параметрів, неможливістю чіткого кількісного визначення моменту часу локалізації і розвитку аварій, який змінюється для різних їх типів.

Сьогодні з'являється розуміння того, що одним з напрямів вирішення цієї проблеми є розкриття інформаційного механізму виникнення та розвитку аварій і на цій основі впровадження нових інформаційних технологій контролю і управління аварійними процесами.

Перевагами такого підходу є можливість створення нетрадиційних моделей і методів управління екологічною безпекою під час аварійних процесів на залізничному транспорті, які інваріантні до різних типів аварій і можуть бути адаптовані до різних умов.

Таким чином, вдосконалення методів контролю і управління ризиками аварій під час перевезення небезпечних вантажів залізничним транспортом на основі інформаційних технологій, є актуальним науковим завданням, що має важливе державне значення.

Наукова новизна дисертаційної роботи, на мій погляд, полягає у наступному:

- запропоновано методологію та нові наукові результати оцінювання часової залежності інтенсивності викиду легкозаймистих речовин з аварійного рухомого складу, яка інтегрована у сучасну модель атмосферного перенесення таких речовин задля врахування часової мінливості джерела викиду і розрахування часової залежності концентрації цієї речовини в атмосфері на різних відстанях від аварійного рухомого складу;

- представлено на підставі емпіричних залежностей математичну модель визначення ймовірності станів і рівня екологічної безпеки системи залізничних перевезень небезпечних вантажів під час аварійних ситуацій з різними вантажами, залежно від ефективності реагування на ці аварійні ситуації;

- удосконалено метод прогнозування параметрів небезпечних чинників залізничних аварійних ситуацій при транспортуванні легкозаймистих і горючих речовин введенням в програму відповідних комп'ютерних процедур на основі розробленої методики визначення параметрів зон забруднення верхньої будови залізничної колії при аварійному розливі нафтопродуктів, а також комп'ютерні

процедури оцінювання ймовірності ураження людини, будівель і споруд від вибуху паливо-повітряної суміші та теплового випромінювання;

– удосконалено моделі оцінювання ефективності дій ліквідаційних підрозділів та їх з'єднань, які базуються на використанні методу псевдо-станів теорії систем масового обслуговування щодо опису їх функціонування при ліквідації наслідків залізничних аварійних ситуацій з небезпечними вантажами з урахуванням часових характеристик зосередження та продуктивності роботи, а також параметрів небезпечних чинників таких аварійних ситуацій.

Практичне значення Наукові результати використані у методичних рекомендаціях, що знайшли практичне застосування в Міністерстві інфраструктури України під час розроблення проекту Закону України «Про критичну інфраструктуру та її захист», в процесі виконання Державним економіко-технологічним університетом транспорту науково-дослідної роботи «Дослідження стану і тенденцій розвитку транспортних перевезень та розроблення пропозицій щодо освоєння перспективних транзитних вантажопотоків через територію України», у науково-дослідної роботи (шифр «Ситуація») науково-дослідного, проектно-конструкторського та технологічного інституту макрографії МНС України.

Результати роботи були впроваджені у Головному управлінні воєнізованої охорони Публічного акціонерного товариства «Укрзалізниця» та у Департаменті з питань екології, енергоменеджменту, охорони праці та цивільної безпеки Маріупольської міської ради.

Практична значущість теоретичних, методичних і науково-прикладних результатів дослідження підтверджується результатами їх використання у навчальному процесі під час викладання дисциплін «Нормативні документи з безпеки руху поїздів» та «Транспортна екологія» в Державній економіко-технологічному університеті транспорту.

Аналіз змісту дисертаційної роботи. Дисертація складається з вступу, 5 розділів, висновків, переліку посилань на 338 найменувань, а також 3 додатків. Повний обсяг дисертації 415 сторінки з них 317 основного тексту, зокрема 104 рис., 16 таблиць.

Розділ 1 «ЗАЛЕЖНІСТЬ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ВІД БЕЗПЕКИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ТА СТАНІВ ЗАЛІЗНИЧНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ» висвітлює існуючі властивості залізничної транспортної системи, що впливають на безпеку перевезень, рухомий склад, об'єкти залізничної інфраструктури та навколишнє середовище. Зроблено висновок, що залізничний транспорт є складною розосередженою, ергономічною, динамічною, само організаційною системою, якій притаманна властивість збереження безпечності свого функціонування, що не виключає цілеспрямованих дій персоналу у аварійних ситуаціях. В таких ситуаціях поведінка системи стає нестійкою, виникає суперечність між природними механізмами утворення і розвитку цієї ситуації, відбувається залучення у неї об'єктів, рухомого складу залізниці та навколишнього середовища, що діють невідомо за своїми різнохарактерними законами, та персоналом оперативного

результати, які, безперечно, мають важливе значення для теорії та практики управління екологічною безпекою.

Повнота викладу основних положень дисертації в опублікованих роботах. Основні наукові положення дисертаційної роботи опубліковані у 30 статтях, з яких 12 - у наукових фахових виданнях, які індексуються науково-метричними базами даних. Крім цього їх висвітлено у матеріалах 18 конференцій та 2-х колективних монографіях.

Публікації здобувача добре відомі у науковому середовищі вчених екологів, пошукач приймає активну участь в роботі багатьох міжнародних наукових конференціях. Позитивним моментом є широке географічне, включно із закордонним, представлення та апробація результатів дослідження.

Основні позиції дисертаційної роботи, від теоретико-методологічних, до аналітично-конструктивних, достатнім чином відображені у публікаціях.

Ключові елементи наукової новизни та головні висновки дисертації, в переважній частині, також знаходять своє відображення у наукових працях здобувача.

Результати дисертаційної роботи доповідались на багатьох міжнародних і всеукраїнських науково – практичних конференціях на яких отримали схвальну оцінку.

Відповідність змісту автореферату основним положенням дисертаційної роботи. Автореферат розкриває і відображає основний зміст та результати дисертаційної роботи. Він відповідає основним положенням дисертаційної роботи і адекватно висвітлює її зміст. Оформлення автореферату відповідає чинним вимогам МОН України.

Дискусійні положення і зауваження. Наявність дискусійних елементів і заперечень є свідченням наукової дискусії. В силу цих та інших обставин вважаємо за необхідне висловити такі зауваження:

1. Дисертаційна робота перевантажена класифікацію транспортних подій на залізничному транспорті на шкоду методології та узагальнюючому синтезу. Взагалі відсутній окремий розділ, присвячений теорії та методам досліджень.

2. Наукова новизна складається з багатьох пунктів, тоді як достатньо було б п'яти - семи формулювань в формі наукових положень, які здобувач виносить на захист. У такій же мірі це зауваження стосується висновків. Відсутні по тексту коментарі стосовно використання наукових результатів саме для управління екологічною безпекою під час залізничних перевезень небезпечних вантажів.

3. Управління, задеклароване у назві дисертації, не розкрито в потрібній мірі за текстом. Елементами управління є суб'єкти та об'єкти управління, прогноз стану цих об'єктів, план і графік управління, оцінка його якості, корегування плану. В дисертації це відсутнє!

4. Недостатньо уваги приділено застосуванню сучасних методів моделювання та інформаційних технологій, а це залишає невирішеними питання підтримки інформаційного забезпечення особою, що приймає рішення, точною, оперативною та достовірною інформацією, що не дає можливості

штабу із своїм керівником, який свідомо і цілеспрямовано керує діями ліквідаційних підрозділів.

Отже, є нагальна потреба розвитку теорії і методів управління екологічною безпекою під час ліквідуванні наслідків залізничних аварійних ситуацій в процесі перевезення небезпечних вантажів з використанням інформаційних технологій на основі мереже-центричного управління.

Розділ 2 «ВПЛИВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ НАСЛІДКІВ ЗАЛІЗНИЧНИХ АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЙ З НЕБЕЗПЕЧНИМИ ВАНТАЖАМИ» присвячено визначенню основних ймовірних процесів типових сценаріїв розвитку аварійних ситуацій з небезпечними вантажами, що дають можливість визначити причинно-наслідкові зв'язки розвитку процесів у цих ситуаціях із характеристиками їх наслідків для довкілля та розробити теоретичну основу для створення бази знань СППР керівників оперативних штабів для ліквідації наслідків аварійних ситуацій усіх рівнів управління. Проаналізовано існуючі методики моделювання розповсюдження забруднюючих речовин в атмосфері та на їх основі створено удосконалені математичні моделі і програмні комплекси. Розглянуто основні фізико-хімічні процеси горіння і вибуху небезпечних вантажів різних агрегатних станів.

Розділ 3 «НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ РЕАГУВАННЯМ НА ЗАЛІЗНИЧНІ АВАРІЙНІ СИТУАЦІЇ ПРИ ТРАНСПОРТУВАННІ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ» присвячено науково-методичним основам управління реагуванням на залізничні аварійні ситуації в процесі транспортування небезпечних вантажів. Запропоновано концептуальну схему моделі організації реагування на залізничну аварійну ситуацію. Детально розглянуто чинники аварійних ситуацій, які необхідно визначити для складання плану проведення ліквідаційних робіт та структурно-логічну схему дій оперативного штабу у разі виникнення аварійних ситуацій, що пов'язані з процесом вилу (розсипу), пожежею витікання та пожежею розливу небезпечного вантажу.

Розділ 4 «НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСІВ ВІДНОВЛЕННЯ БЕЗПЕЧНОГО СТАНУ. ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ «НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ-АВАРІЙНИЙ ОБ'ЄКТ ЛІКВІДАЦІЙНІ ПІДРОЗДІЛИ» висвітлює можливість застосування методів теорії систем масового обслуговування для формального опису процесів функціонування системи «навколишнє середовище – аварійний об'єкт – ліквідаційні підрозділи».

Розділ 5 «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИНЦИПУ МЕРЕЖЕЦЕНТРИЧНОГО УПРАВЛІННЯ РЕАГУВАННЯМ НА ЗАЛІЗНИЧНІ АВАРІЙНІ СИТУАЦІЇ» присвячено вирішенню актуальної науково-прикладної проблеми удосконалення методів і засобів математичного моделювання процесів прийняття рішень у складних багаторівневих системах організаційного управління в напрямку підвищення їх продуктивності на основі розроблення нових засобів організації процесів підготовки та використання моделюючих систем, як носіїв досліджуваних моделей, шляхом побудови комплексу взаємопов'язаних математичних і комп'ютерних моделей механізмів функціонування систем організаційного управління.

Загалом здобувач навів в роботі результати тривалого, системного і комплексного дослідження процесів, що відбуваються в системі залізничних перевезень небезпечних вантажів під час аварійних ситуацій, зумівши отримати

прийняти обґрунтовані управлінські рішення під час залізничних перевезень небезпечних вантажів.

5. Бажано було дати посилання на пункт паспорту спеціальності, якому відповідає дисертаційна робота.

Вказані недоліки безумовно знижують науковий рівень дисертації, але, на мою думку, не впливають на позитивне враження від дисертації, як кваліфікаційну роботу, в цілому, завершеність якої не викликає сумніву. Робота містить висунуті автором науково обґрунтовані теоретичні та експериментальні результати, наукові положення, особистий внесок здобувача в науку.

Загальний висновок: Дисертаційна робота є завершеним науковим дослідженням, в якому висвітлено та обґрунтовано теоретико-методологічні, методичні та прикладні аспекти. Вона відзначається достатньо високим науково-методологічним рівнем, добрим інформаційно-аналітичним забезпеченням, логічною послідовністю висловлюваних міркувань автора, оригінальним висвітленням отриманих результатів та тісним взаємозв'язком викладених у роботі положень і сформульованих за результатами дослідження висновків.

Вважаю, що дисертаційна робота Кацмана Михайла Давидовича на тему «**Методологічні засади організації управління екологічною безпекою під час ліквідування наслідків аварійних ситуацій на залізничному транспорті**»

є комплексним, тривалим, завершеним, самостійним науковим дослідженням, яке відзначається високою актуальністю, має наукове та практичне значення.

Автореферат та наукові публікації повністю і адекватно відображають основні положення та результати дисертаційного дослідження.

На основі вищенаведеного є підстави зробити висновок, що дисертаційна робота відповідає вимогам пп. 9, 10, 12-14 чинного Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013р. № 567, а автор дисертації – Кацман Михайло Давидович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора технічних наук зі спеціальності 21.06.01 – екологічна безпека і 21 – Національна безпека.

Провідної науковий співробітник
Інституту ядерних досліджень
НАН України, доктор технічних наук,
старший науковий співробітник



Азаров С.І.

Підпис Азарова С.І. засвідчую
Вчений секретар ІЯД НАН України



Догошко Н.Л.