

## **ВИСНОВОК**

**про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації «Підвищення ефективності реагування на надзвичайні ситуації внаслідок вибухів боєприпасів шляхом оптимізації ресурсного забезпечення»**

**Михайловської Юлії Валеріївни,**

що подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії  
за галуззю знань – «Цивільна безпека»  
за спеціальністю 263 – «Цивільна безпека»

Особливе місце серед надзвичайних ситуацій техногенного характеру займають надзвичайні ситуації внаслідок вибухів боєприпасів, вони вражають великі за площею території, на яких розміщено декілька населених пунктів, міст національного та регіонального підпорядкування. Реагування на надзвичайні ситуації визначеного виду – це чіткі скоординовані дії суб'єктів забезпечення цивільного захисту, що здійснюються відповідно до планів реагування на надзвичайні ситуації і полягають в організації робіт з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, рятуванні населення і майна, локалізації зони надзвичайної ситуації, а також ліквідації або мінімізації її наслідків, що становлять загрозу життю або здоров'ю населення. Тому чітке планування рятувальних робіт та робіт з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій визначеного типу має значний соціальний ефект. Розробка інструментальних засобів вирішення визначених завдань є загальною проблемою, тому в останні роки в англійських наукових фахових виданнях, а також і в Україні з'явилась низка публікацій, де проблематика оптимізації ресурсного забезпечення за часом виконання та вартістю комплексу оперативних – рятувальних робіт створює окремий науковий напрям логістики катастроф в предметній області з дослідження надзвичайних ситуацій техногенного або природного характеру, причин виникнення, перебігу, реагування, ліквідації та мінімізації її наслідків.

Характерною ознакою задачі створення моделей та методів оптимального розподілу ресурсів щодо виконання рятувальних операцій з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій є невизначеність типів та обсягів необхідних критичних ресурсів та невизначеність, неповнота вхідної інформації про параметри надзвичайних ситуацій та стан зовнішнього середовища.

Дисертаційна робота Михайловської Юлії Валеріївни вирішує актуальну науково-практичну задачу підвищення ефективності реагування на надзвичайні ситуації внаслідок вибухів боєприпасів шляхом оптимізації ресурсного забезпечення, основу на розробці організаційно-технічного методу формування ресурсного забезпечення реагування на надзвичайні ситуації внаслідок вибухів боєприпасів з урахуванням невизначеності параметрів та стану зовнішнього середовища. При цьому просторова розподіленість зони

надзвичайних ситуацій викликає необхідність застосування певної множини мобільних центрів допомоги з метою скорочення часу доставки вантажів та надання першої екстреної допомоги.

Дисертація є закінченим науковим дослідженням, яка виконана особисто здобувачем та представлена у вигляді спеціально підготовленої кваліфікаційної наукової праці на правах рукопису. Основні положення та наукові результати роботи повністю відображені у 4 наукових статтях у фахових виданнях України та статті у науковому журналі Угорщини, що включено до міжнародних наукометричних баз Index Copernicus, Google Scholar. Михайловська Юлія є автором розділу у колективній монографії, основні результати дисертаційної роботи Михайловською Юлією очно та заочно доповідалися та обговорювалися на Міжнародних та Всеукраїнських науково-практичних конференціях та семінарах, які в достатній мірі засвідчують апробацію матеріалів дисертації, повноту опублікування отриманих результатів за темою дисертаційного дослідження, а саме:

Монографія:

1. Чуб І. А., Гудак Р. В., Михайловська Ю. В. Оптимізація транспортних витрат при ліквідації просторово-розподіленої надзвичайної ситуації. Інформаційні технології в міському просторі: монографія / ред. М. В. Новожилова. Харків: ХНУМГ імені О. М. Бекетова, 2019. Розділ 12. С. 303–330.

Статті у наукових фахових виданнях України, що входять до міжнародних наукометричних баз:

2. Новожилова М. В., Чуб І. А., Михайловська Ю. В. Формалізація задачі ресурсного забезпечення ліквідації техногенної надзвичайної ситуації. Проблеми надзвичайних ситуацій. Харків, 2017. № 25. С. 153–158. (Видання включено до міжнародних наукометричних баз Index Copernicus, Ulrich's Periodicals).

3. Новожилова М. В., Чуб І. А., Гудак Р. В., Михайловська Ю. В. Розв'язання задачі покриття потреби в ресурсах при ліквідації надзвичайних ситуацій. Радіоелектроніка та інформатика. Харків, 2019. – 1(84). № 1. С. 64–70. (Видання включено до міжнародних наукометричних баз Index Copernicus, Google Scholar).

4. Новожилова М. В., Чуб О. І., Михайловська Ю. В., Гудак Р. В., Мележик Р. С. Розробка ієрархічної стратегії підвищення рівня техногенної безпеки території. Проблеми надзвичайних ситуацій. Харків, 2019. № 2(30). С. 164–175. (Видання включено до міжнародних наукометричних баз Index Copernicus, Ulrich's Periodicals).

5. Новожилова М. В., Михайловська Ю. В. Розробка організаційно-технічного методу формування ресурсного забезпечення реагування на надзвичайні ситуації. Проблеми надзвичайних ситуацій. Харків, 2020. № 2(32).

С. 56–71. (Видання включено до міжнародних наукометричних баз Index Copernicus, Ulrich's Periodicals).

Статті у наукових періодичних виданнях інших держав з наряду, з якого підготовлено дисертацію:

6. Чуб І. А., Новожилова М. В., Михайловська Ю. В., Гудак Р. В. Моделювання задачі розміщення ресурсів для ліквідації надзвичайної ситуації. Science and Education a New Dimension. Natural and Technical Sciences. Budapest, Hungary, 2019. VII(26). Issue 215. P. 32–35. (Видання включено до міжнародних наукометричних баз Index Copernicus, Google Scholar).

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

7. Чуб І. А., Михайловська Ю. В. Аналіз статистичних і динамічних моделей ресурсного забезпечення задачі мінімізації наслідків надзвичайної ситуації. Профілактика, попередження та ліквідація надзвичайних ситуацій: збірник матеріалів наук.-практ.семінару, м. Харків, НУЦЗУ, 19 квітня 2017 р. Харків, 2017. С. 156–158. (Форма участі – очна).

8. Новожилова М. В., Михайловська Ю. В., Гудак Р. В. Моделювання розподілу ресурсів при ліквідації надзвичайної ситуації. Інформаційні системи та технології ІСТ-2017: матеріали 6-ї Міжнар. наук.-практ.конф., м. Коблеве, 11–16 вересня 2017 р. Харків, 2017. С. 70–71. (Форма участі – заочна).

9. Чуб І. А., Михайловська Ю. В., Мележик Р. С. Прогнозування ресурсного забезпечення ліквідації техногенної надзвичайної ситуації. Сучасний стан цивільного захисту України та перспективи розвитку: матеріали 19 Всеукр. наук.-практ. конф., м. Київ: ІДУЦЗ, 10–11 жовтня 2017 р. Київ, 2017. С. 469–472. (Форма участі – заочна).

10. Михайловська Ю. В. Оптимізація ресурсів системи техногенної безпеки регіону у режимі техногенної надзвичайної ситуації. Проблеми та перспективи забезпечення цивільного захисту: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених, м. Харків, НУЦЗУ, 01 березня 2018 р. Харків, 2018. С. 347. (Форма участі – очна).

11. Чуб І. А., Михайловська Ю. В., Гудак Р. В. Визначення структури сил ліквідації надзвичайної ситуації на основі розв'язання задачі про покриття. Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій: матеріали ІХ Міжнар. наук.-практ. конф., м. Черкаси, ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля, 18–19 травня 2018 р., м. Черкаси, 2018. С. 217–218. (Форма участі – заочна).

12. Чуб І. А., Михайловська Ю. В. Моделювання обсягів ресурсів щодо ліквідації надзвичайних ситуацій в умовах невизначеності: Інформаційні системи та технології ІСТ-2018: матеріали 7-ї Міжнар. наук.-практ.конф., м. Коблеве, 10–15 вересня 2018 р. Харків, 2018. С. 267–269. (Форма участі – заочна).

13. Новожилова М. В., Чуб О. І., Михайловська Ю. В. Моделювання параметрів логістичної інфраструктури території в умовах ліквідації

надзвичайних ситуацій. Сучасні проблеми і досягнення в галузі радіотехніки, телекомунікацій та інформаційних технологій: тези доп. ІХ Міжнар. наук.-практ. конф., м. Запоріжжя, ЗНТУ, 03–05 жовтня 2018 р. Запоріжжя, 2018. С. 259–260. (Форма участі – заочна).

14. Чуб І. А., Михайловська Ю. В. Розподіл ресурсного забезпечення ліквідації надзвичайної ситуації як задача про покриття. Сучасний стан цивільного захисту України та перспективи розвитку: матеріали 20 Всеукр. наук.-практ. конф., м. Київ: ІДУЦЗ, 9–10 жовтня 2018 р. Київ, 2018. С. 479–481. (Форма участі – заочна).

15. Чуб И. А., Новожилова М. В., Михайловская Ю. В., Гудак Р. В. Структурная идентификация задачи ресурсного обеспечения ликвидации последствий чрезвычайной ситуации в условиях неопределенности. Математическое моделирование, оптимизация и информационные технологии: материалы VI Междунар. науч.-техн. конф., г. Кишинев, Республика Молдова, АТИК, 12–16 ноября 2018 р. г. Кишинев, 2018. С. 394–397. (Форма участі – заочна).

16. Чуб І. А., Михайловська Ю. В. Ієрархічна стратегія підвищення рівня техногенної безпеки території району. Topical issues of the development of modern science: тези доповідей І Міжнар. наук.-практ. конф., м. Софія, 18–20 вересня 2019 р., м. Софія, Болгарія, 2019. С. 249–254. (Форма – заочна).

17. Чуб І. А., Михайловська Ю. В. Підвищення рівня техногенної безпеки регіону в умовах обмеженого ресурсного забезпечення. Сучасний стан цивільного захисту України та перспективи розвитку: матеріали 21 Всеукр. наук.-практ. конф. (за між нар. участю), м. Київ, ІДУЦЗ, 8 жовтня 2019 р. Київ, 2019. С. 304–305. (Форма участі – очна).

18. Чуб І. А., Михайловська Ю. В. Розміщення геометричних об'єктів зі змінними метричними характеристиками. Об'єднання теорії та практики – запорука підвищення готовності оперативно-рятувальних підрозділів до виконання дій за призначенням: матеріали круг. столу, м. Харків, НУЦЗУ, 24 жовтня 2019 р. Харків, 2019. С. 132–134. (Форма участі – очна).

19. Мележик Р. С., Михайловська Ю. В. Проектування системи підтримки прийняття рішень з ліквідації наслідків надзвичайної ситуації техногенного характеру Інформаційні технології: Теорія і практика: тези доповідей III Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. здобув. вищої освіти і молодих учених, м. Харків, ХНУМГ імені О.М. Бекетова 10–13 травня 2020 р. м. Харків, 2020. С. 72. (Форма участі – заочна).

Дисертація містить результати досліджень автора. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело. Робота не містить ознак академічного плагіату, до захисту подається вперше.

Особистий внесок здобувача до всіх наукових публікацій, опублікованих із співавторами та зарахованих за темою дисертації полягає у наступному:

в роботі [1] – проведено теоретико–множинний опис логістичної системи, введення ієрархії взаємозалежних оптимізаційних задач розміщення та маршрутизації в структурі задачі оптимізації транспортних витрат; в [2] – розроблено та проведений аналіз узагальненої детермінованої математичної моделі оптимізації ресурсів територіальної системи цивільного захисту, як логістичної системи; в [3] – представлений опис задачі покриття потреби в ресурсах при ліквідації наслідків надзвичайної ситуації техногенного характеру як задачі логістики катастроф, обґрунтування алгоритму зведення задачі покриття до задачі розміщення геометричних об'єктів зі змінними метричними характеристиками; в [4] – розроблено оптимізаційну математичну модель та метод розв'язання задачі підвищення рівня техногенної безпеки регіону в межах програми розвитку територіальної системи цивільного захисту з урахуванням її ієрархічної структури; в [5] – розроблено структуру організаційно-технічного методу формування ресурсного забезпечення реагування на надзвичайні ситуації; в [6] – представлено постановку задачі розміщення ресурсів для ліквідації надзвичайної ситуації техногенного характеру як задачі розміщення геометричних об'єктів зі змінними метричними характеристиками, введення алгоритму розв'язання задачі розміщення ресурсів; в [7] – представлено класифікацію особливостей ресурсного забезпечення задачі мінімізації наслідків надзвичайної ситуації техногенного характеру, опис характеристик та представлення їх як векторних величин з множиною упорядкованих параметрів невизначеності; в [8] – проведено декомпозицію моделі визначення необхідних ресурсів щодо локалізації наслідків надзвичайної ситуації техногенного характеру на три взаємопов'язані підзадачі, опис основних величин задач; в [9] – розробка принципів декомпозиції прогностичної моделі ресурсного забезпечення для ліквідації надзвичайних ситуацій на стратегічному рівні та на рівні оперативного планування; в [10] – запропонований опис множини критеріїв ефективності функціонування територіальної системи цивільного захисту, побудова узагальненої моделі оптимізації ресурсів системи цивільного захисту; в [11] – запропоновано реалізацію сценарного підходу для вирішення задачі стратегічного планування процесу розподілу ресурсного забезпечення ліквідації надзвичайної ситуації, опис алгоритму дій територіальних служб з надзвичайних ситуацій; в [12] – виконано структурну ідентифікацію характеристик та локацій можливої надзвичайної ситуації техногенного характеру, опис підходу для формалізації якісних та кількісних характеристик інформації; в [13] – формалізація нечітких множин вхідних та вихідних змінних задач оптимізації територіальної логістичної інфраструктури, побудова нечіткої бази знань щодо визначення рівня потреби у ресурсах; в роботі [14] – побудована оптимізаційна модель планування процесів розподілу та зберігання необхідного обсягу ресурсного

забезпечення ліквідації надзвичайної ситуації техногенного характеру на певній території; в роботі [15] – представлена класифікація типів ресурсного забезпечення, узагальнена постановка задачі оптимізації ресурсів територіальної системи цивільного захисту; в роботі [16] – виконана постановка просторово-розподіленої задачі покриття потреби в ресурсах при ліквідації надзвичайної ситуації техногенного характеру, обґрунтування алгоритму зведення задачі покриття до задачі розміщення геометричних об'єктів з урахуванням стану транспортних мереж території; в [17] – проведена постановка двокритеріальної задачі підвищення рівня техногенної безпеки регіону, опис особливостей задачі; в роботі [18] – виконано створення наближеного методу розв'язання оптимізаційної задачі розміщення прямокутних геометричних об'єктів зі змінними метричними характеристиками; в [19] – дана характеристика етапів проектування системи підтримки прийняття рішень з ліквідації наслідків надзвичайної ситуації техногенного характеру, опис типів невизначеностей та їхнього впливу на процес проектування інформаційної системи.

Здобувачем особисто отримано наступні нові наукові результати:

- вперше розроблено багатокритеріальну математичну модель ресурсного забезпечення реагування на просторово-розподілену надзвичайну ситуацію внаслідок вибухів боєприпасів на основі подання територіальної системи цивільного захисту як логістичної системи, що включає визначення сукупності трьох частинних критеріїв ефективності використання наявних ресурсів, таких як час, вартість доставки необхідних вантажів та рівень задоволення потреби населення зони ураження щодо предметів життєзабезпечення за умови обмеженості ресурсів.

- вперше розроблений організаційно-технічний метод розв'язання оптимізаційної задачі ресурсного забезпечення етапів реагування на надзвичайні ситуації внаслідок вибухів боєприпасів на основі реалізації сценарного підходу до прогнозування ресурсного забезпечення, що включає декомпозицію основної оптимізаційної задачі дві підзадачі: на розміщення мобільних центрів допомоги, як дискретної задачі розміщення геометричних об'єктів із змінними метричними характеристиками, та задачі доставки вантажів і евакуації постраждалих.

- вперше побудований апаратно-програмний комплекс визначення множини сценаріїв розвитку потенційної надзвичайної ситуації, що уможливорює створення інформаційного середовища прийняття ефективного управлінського рішення щодо плану реагування на надзвичайні ситуації внаслідок вибухів боєприпасів.

Наукові результати дисертаційної роботи стали подальшим розвитком конструктивних засобів розв'язання задач підвищення ефективності реагування на надзвичайні ситуації внаслідок вибухів на арсеналах, складах боєприпасів в

Наукові результати дисертаційної роботи стали подальшим розвитком конструктивних засобів розв'язання задач підвищення ефективності реагування на надзвичайні ситуації внаслідок вибухів на арсеналах, складах боєприпасів в умовах невизначеності зовнішнього середовища за рахунок оптимального розподілу обмежених ресурсів, визначення маршрутів евакуації постраждалих і доставки вантажів та можуть бути використані при побудові планів з питань цивільного захисту території та організації їх розроблення.

Інструментальні засоби оптимального використання обмежених ресурсів, що розвиваються в роботі, дозволяють вирішувати різноманітні завдання управління діяльністю єдиної державної системи цивільного захисту в цілому та об'єднати суб'єкти забезпечення цивільного захисту та підпорядковані їм органи управління і сили.

Результати роботи можуть стати основою створення організаційно-розпорядчих документів щодо дій територіальних підрозділів Державної служби України з надзвичайних ситуацій в разі загрози або виникнення надзвичайних ситуацій внаслідок вибухів на арсеналах, складах боєприпасів та визначення кількісної оцінки ефективності ліквідації їх наслідків.

Розроблена в дисертації багатокритеріальна математична модель та методи її реалізації можуть бути застосовані для розв'язання задачі мінімізації транспортних витрат при ліквідації наслідків просторово-розподілених надзвичайних ситуацій техногенного характеру з урахуванням наявності мобільних центрів допомоги.

Розроблений в роботі організаційно-технічний метод формування ресурсного забезпечення реагування на надзвичайні ситуації може стати основою для визначення обсягів матеріальних резервів територіальних громад, що в сучасних умовах децентралізації набуває особливого значення.

Практичне застосування організаційно-технічного методу формування ресурсного забезпечення реагування на надзвичайні ситуації внаслідок вибухів боєприпасів та введення у практику рятувальних робіт мобільних центрів допомоги дозволило на певних кроках реалізації методу знизити загальний час доставки вантажів – на 30,2 % та загальний час евакуації постраждалого населення – на 55 %.


Основні результати дисертаційного дослідження були впроваджені в підрозділах Головного управління ДСНС України в Харківській області та в Департаменті цивільного захисту, мобілізаційної та оборонної роботи Донецької обласної державної адміністрації, а також в навчальному процесі Національного університету цивільного захисту України при проектуванні середовища побудов сценаріїв стосовно розв'язання задач з мінімізації транспортних витрат при ліквідації просторово-розподілених НС техногенного характеру, а також при викладенні моделей, методів та засобів ресурсного забезпечення локалізації та ліквідації надзвичайних ситуацій.

**Висновок:**

Дисертаційна робота характеризується єдністю змісту, а також актуальністю теми, має високий рівень теоретичних та експериментальних досліджень, наукову новизну та практичну цінність, наукові публікації за темою дисертаційної роботи в достатній мірі висвітлюють результати роботи. Констатуємо відповідність дисертації Михайловської Юлії Валеріївни «Підвищення ефективності реагування на надзвичайні ситуації внаслідок вибухів боєприпасів шляхом оптимізації ресурсного забезпечення» вимогам наказу МОН України від 12.01.2017 № 40 «Про затвердження вимог оформлення дисертацій» (зі змінами) та п. 10 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 06.03.2019 № 167.

**Рецензенти:**

Начальник кафедри управління та організації діяльності у сфері цивільного захисту факультету цивільного захисту НУЦЗ України доктор технічних наук, старший науковий співробітник « 26 » 01 2021р.

 **Вадим ТЮТЮНИК**

Заступник начальника кафедри спеціальної хімії та хімічної технології факультету оперативно – рятувальних сил НУЦЗ України доктор технічних наук, доцент « 26 » 01 2021р.

 **Максим КУСТОВ**

