

Голові спеціалізованої  
вченої ради Д64.707.04  
Національного університету  
цивільного захисту України

м. Харків, вул. Чернишевська, 94

## ВІДГУК

офіційного опонента кандидата технічних наук Камишенцева Геннадія Володимировича, на дисертаційну роботу Говаленкова Сергія Сергійовича «Попередження надзвичайних ситуацій, обумовлених техногенним викидом в атмосферу небезпечних легких газоподібних хімічних речовин», представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.02.03 – «Цивільний захист»

Незважаючи на постійну необхідність проведення інженерно-технічних заходів з попередження надзвичайних ситуацій (НС) унаслідок техногенних викидів в атмосферу небезпечних хімічних речовин (НХР), істотного покращання в цьому напрямку, на сьогоднішній день, не досягнуто. Принциповим підтвердженням недостатньої ефективності існуючих на сьогодні методів і моделей в системі попередження надзвичайних ситуацій на хімічно-небезпечних об'єктах (ХНО) України є факт щорічного, в окремих регіонах, виникнення НС такого типу. Відповідні заходи не завжди враховують особливості виникнення НС унаслідок викиду або витоку на ХНО. Територіальні підрозділи Державної служби з надзвичайних ситуацій України не завжди мають змогу забезпечити ефективне попередження надзвичайних ситуацій унаслідок викиду або витоку НХР на ХНО за рахунок існуючих на сьогодні методів і методик дій аварійно-рятувальних підрозділів. Такий стан справ є результатом відсутності наукових досліджень в таких питаннях, як розуміння природи виникнення надзвичайних ситуацій унаслідок аварій на ХНО, складних процесів їх розвитку та відповідних методик, що базуються на останніх досягненнях у сфері наукового та практичного забезпечення.

Дослідження науковців України, які мали місце раніше, у своїй більшості, не враховують загальну світову тенденцію щодо створення моделей попередження надзвичайних ситуацій, пов'язаних з викидом НХР, на основі стохастичних математичних моделей поширення хімічних речовин в повітрі. Для існуючих на теперішній час методик локалізації надзвичайних ситуацій, обумовлених викидом газоподібних НХР та моделей поширення хімічних речовин в повітрі, характерно усереднення вхідних даних, використання показників, що характеризують турбулентність атмосфери, у вигляді емпіричних залежностей, деякі параметри яких включають в себе суб'єктивні фактори, усереднення основного показника таких аварій – концентрації речовини в атмосфері. У той же час, у існуючих моделях практично не використовується апарат теорії ймовірностей, що є основним математичним апаратом при дослідженні механіки турбулентності, яка визначає перенесення НХР в атмосфері, і рушійною силою якого зміни у часі параметрів швидкості і температури.

Отже, наведена тема, наданого для розгляду дисертаційного дослідження, в якому розробляються нові моделі та удосконалюється методика попередження надзвичайних ситуацій унаслідок викиду в атмосферу небезпечних легких газоподібних хімічних речовин, є **актуальною**.

Підтвердженням актуальності обраної теми є і те, що вона виконувалась в рамках тематики наукових досліджень провідних наукових установ системи ДНС України, а саме Національного університету цивільного захисту України.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ	
Вх. №	27
15.06	20 20 р.
Кількість аркушів:	
Оси. док.	4 докт. —

При аваріях, обумовлених викидом НХР, основною задачею є евакуація персоналу і людей з території, що прилегла до зони ураження. Така евакуація повинна бути проведена в найкоротші терміни, для чого необхідно удосконалення методик, за якими діють аварійно-рятувальні підрозділи. Внаслідок того, що існуючі методики локалізації таких надзвичайних ситуацій та моделі, які в них використовуються, виділяють лише границю зони розповсюдження НХР, виникає протиріччя: або всюди в цій зоні використовувати максимальні засоби захисту особового складу, або обмежитись використанням лише фільтруючих протигазів. В першому випадку збільшується час проведення евакуації людей з небезпечної зони, у другому – збільшується ймовірність ураження особового складу аварійно-рятувальних підрозділів, задіяних в локалізації наслідків НС.

Це дозволяє зробити висновок, що здобувач цілком обґрунтовано визначив у якості **мети дослідження** розробку математичної моделі попередження надзвичайних ситуацій, обумовлених техногенними викидами в атмосферу небезпечних легких газоподібних хімічних речовин і удосконалення методик, створених на її основі.

Для досягнення поставленої мети здобувачем були розв'язані наступні **задачі**:

- проведено аналіз існуючих методів попередження надзвичайних ситуацій обумовлених техногенними викидами в атмосферу небезпечних легких газоподібних речовин;

- розроблено математичну модель попередження надзвичайних ситуацій у наслідок викиду легкої газоподібної небезпечної хімічної речовини, шляхом структурування зони її розповсюдження для визначення необхідних засобів захисту особового складу підрозділів оперативно-рятувальної служби цивільного захисту;

- розроблено апаратно-програмний комплекс для системи підтримки прийняття рішення керівником робіт з попередження надзвичайної ситуації, пов'язаної з розповсюдженням легкої газоподібної небезпечної хімічної речовини в атмосфері;

- проведено перевірку достовірності розробленої математичної моделі та удосконалення існуючої методики розрахунку часу евакуації постраждалих із зони ураження у наслідок викиду легкої газоподібної небезпечної хімічної речовини.

Відмічені вище задачі дослідження в дисертації сформульовані чітко та зрозуміло.

В процесі проведеного комплексного дослідження здобувачем було отримано важливі результати для підвищення ефективності по попередженню надзвичайних ситуацій унаслідок викидів НХР, а саме отримані **нові наукові результати**:

- вперше розроблено математичну модель попередження надзвичайних ситуацій, обумовлених техногенним викидом в атмосферу небезпечних легких газоподібних речовин, яка має вид системи з трьох аналітичних залежностей;

- вперше розроблено апаратно-програмний комплекс, що реалізує математичну модель попередження надзвичайних ситуацій, обумовлених техногенними викидами в атмосферу небезпечних легких газоподібних речовин;

- удосконалена існуюча методика по евакуації людей з небезпечних зон при техногенних викидах в атмосферу небезпечних легких газоподібних речовин за рахунок використання розробленого апаратно-програмного комплексу.

Розроблена математична модель попередження надзвичайних ситуацій, обумовлених техногенним викидом в атмосферу небезпечних легких газоподібних речовин побудована як система трьох аналітичних залежностей, перша з яких дозволяє розрахувати максимально можливі межі небезпечних зон при нескінченному у часі розповсюдженні НХР в атмосфері в результаті техногенного викиду; друга дозволяє розрахувати межі небезпечних зон після закінчення довготривалого викиду; третя дозволяє розрахувати зміни меж небезпечних зон, утворених у разі короткотривалого викиду.

Розроблений апаратно-програмний комплекс, що реалізує математичну модель попередження НС в оперативному режимі, забезпечує можливість оцінювати концентрацію НХР в атмосфері та її зміни у часі, розраховувати зони безпечного



розміщення сил і засобів, приймати раціональні рішення по використанню спеціальних засобів індивідуального захисту.

Вважаю, що зазначені **нові наукові результати** в сукупності вирішують важливу науково-практичну задачу у сфері цивільного захисту по попередженню надзвичайних ситуацій, обумовлених техногенним викидом в атмосферу небезпечних легких газоподібних хімічних речовин.

**Ступінь обґрунтованості і достовірності наукових положень, висновків і пропозицій** підтверджено коректністю постановки задачі, обґрунтованістю теоретичних припущень, строгістю математичних викладок, надійністю використаних методів розв'язання, порівняльним аналізом результатів численних розрахунків та експериментальних даних. Теоретичні висновки не суперечать сучасним уявленням про явища, що досліджуються, та отримані з використанням теорії ймовірностей, математичної статистики, кореляційного аналізу та сучасних комп'ютерних технологій. Все це дає основу для ствердження, що наукові положення дисертації в достатній мірі обґрунтовані та достовірні.

Дослідження здобувача в дисертаційній роботі мають явно виражене **прикладне значення**, що підтверджується актами впровадження у практичну діяльність підрозділів ДСНС України та інших профільних організацій, як-то ГУ ДСНС України у Харківській області, ЧПБ імені Героїв Чорнобиля ДСНС України та в практичній діяльності НДПК та ТІ макрографії.

Важливо відмітити, що використання апаратно-програмного комплексу є важливим чинником для системи підтримки прийняття рішення керівником робіт із ліквідації наслідків надзвичайної ситуації, обумовленої викидом НХР в атмосферу і дозволяє в оперативному режимі оцінювати концентрацію небезпечної речовини в атмосфері, розраховувати зони безпечного розміщення сил і засобів аварійно-рятувальних підрозділів, приймати раціональні рішення по використанню спеціальних засобів індивідуального захисту. Застосування удосконаленої методики по евакуації людей з небезпечних зон при таких НС за рахунок використання апаратно-програмного комплексу може суттєво скоротити час евакуації постраждалих із зони ураження.

Всі результати, що винесені на захист, повно викладені в **опублікованих** 29 працях здобувача з них: 8 статей у фахових наукових виданнях України, 2 включені до міжнародних науково-метричних баз Ulrich's Periodicals, 2 статті – у наукових періодичних виданнях інших держав та 5 є одноосібними.

Пріоритетними за списком опублікованих робіт в авторефераті є публікації [10, 16-18, 28], де здобувачем виконано аналіз особливостей моделей і методів прогнозування надзвичайних ситуацій обумовлених техногенним викидом в атмосферу небезпечних легких газоподібних хімічних речовин та результати оцінки основних числових характеристик ймовірності перевищення концентрації НХР допустимих значень та визначення параметрів кореляційних функцій [7, 11, 12]. У працях [2, 4, 6, 8] здобувачем розроблено початкові умови для побудови математичної моделі розрахунку зонування місцевості та отримано оцінки інтенсивності викиду речовини в атмосферу.

Важливо відмітити особисто здобувачем розроблену лабораторну установку для перевірки достовірності математичної моделі попередження надзвичайних ситуацій, пов'язаних з техногенними викидами в атмосферу небезпечних легких газоподібних хімічних речовин [3, 27] та запропонований вибір засобів захисту в залежності від умов викиду небезпечних хімічних речовин [9, 23].

Робота пройшла достатню **апробацію**: її основні положення доповідались на 16 конференціях, у тому числі 8 міжнародних.

**Характеристика змісту дисертаційної роботи** показує, що структура та обсяг роботи відповідають вимогам до кандидатських дисертацій.

Робота має завершений характер, містить вступ, чотири розділи, висновки, список використаних джерел, 2 додатки. Загальний обсяг дисертації складає 163 сторінки

машинописного тексту. Робота містить 7 таблиць та 46 ілюстрацій, список використаних джерел зі 121 найменування. Дисертація і автореферат написані грамотною технічною мовою. Стиль викладання матеріалів дослідження, наукових положень, висновків та рекомендацій забезпечують доступність їх сприйняття. Зміст автореферату відображає основні положення дисертації та її структуру.

Зміст дисертації відповідає спеціальності 21.02.03 – Цивільний захист, відноситься до галузі технічних наук та відповідає профілю спеціалізованої ради.

При загальній позитивній оцінці наданої для розгляду дисертаційної роботи необхідно відмітити наступні **основні зауваження по роботі**.

– В дисертаційній роботі розглядаються викиди в атмосферу небезпечних газоподібних хімічних речовин, які мають різноманітні та різнорідні хімічні та фізичні властивості, але автор не пояснює, яким чином враховується їх взаємозв'язок в наведеній математичній моделі.

– В дисертаційній роботі розглянуто ситуацію техногенного характеру надзвичайної ситуації, обумовленої викидом в атмосферу небезпечних газоподібних хімічних речовин. Вважаю за доцільно було б розглянути і ситуацію природного характеру, яка може виникнути у разі землетрусів, повеней, блискавок та їх вплив на хімічно-небезпечні об'єкти.

– На с. 114 (розділ 4) вказано, що для перевірки адекватності моделі попередження надзвичайних ситуацій, обумовлених техногенними викидами в атмосферу небезпечних легких газоподібних речовин, був проведений експеримент, у ході якого розрахункові значення концентрації аміаку в повітрі порівнювалися з результатами вимірювань. Автором не описана методика отримання результатів натурних експериментів, а надано лише опис послідовності проведення експерименту.

– В дисертаційній роботі використовується термін "атмосфера", хоча в дійсності розглядається лише частина її нижнього приземного шару.

– У тексті дисертації зустрічаються стилістичні та орфографічні помилки.

**Вважаю**, що, незважаючи на вище відмічені недоліки та зауваження, дисертаційна робота на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук – «Попередження надзвичайних ситуацій, обумовлених техногенним викидом в атмосферу небезпечних легких газоподібних хімічних речовин» – відповідає вимогам Постанови Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 567 про «Порядок присудження наукових ступенів України», які пред'являються до кандидатських дисертацій, а її автор, Говаленков Сергій Сергійович, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук.

Старший офіцер відділу нормативно-організаційної роботи управління кадрового менеджменту Адміністрації Державної прикордонної служби України, м.Київ  
кандидат технічних наук

Геннадій КАМИШЕНЦЕВ

