

Голові разової спеціалізованої
вченої ради ДФ 64.707.055.
Національного Університету
цивільного захисту України
д.т.н., проф. Кустову М.В.
м. Харків, вул.. Чернишевська, 94,
61023

ВІДГУК

офіційного опонента доктора технічних наук, професора ЄРЕМЕНКА Сергія Анатолійовича на дисертаційну роботу ВОВЧУК Таїсії Сергіївни «Попередження надзвичайних ситуацій на об'єктах хімічної промисловості в умовах надлишкового техногенного навантаження», яку подано до захисту на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 26 «Цивільна безпека», спеціальності 263 «Цивільна безпека»

Актуальність теми дисертаційного дослідження, її зв'язок з науковими програмами. Аналіз стану техногенної та природної безпеки в Україні останнім часом доводить зростання кількості надзвичайних ситуацій як у цілому в державі, так і безпосередньо в зоні інфраструктури небезпечних виробництв. Насамперед це стосується надзвичайних ситуацій воєнного та техногенного характеру, більшість з яких супроводжується потраплянням небезпечних хімічних речовин, переважно у складі нафтопродуктів та їх похідних, до ґрунтів та ґрунтових вод як безпосередньо на території об'єктів, так і за їх межами. Збільшення кількості людей, загиблих унаслідок надзвичайних ситуацій техногенного характеру на небезпечних виробництвах, зареєстровано в 13 регіонах України. Зниження рівня безпеки та зменшення тривалості роботи об'єктів життєзабезпечення унаслідок експлуатації споруд, конструкцій, обладнання та інженерних мереж, які працюють на межі вичерпання свого ресурсу і становлять потенційну небезпеку для життя та діяльності людей, потребують з одного боку, проведення комплексу заходів запобіжного характеру, а з іншого - розроблення сучасного інструментарію (методологічного та математичного) щодо протидії надзвичайним ситуаціям техногенного характеру на небезпечних виробництвах в урбанізованому просторі. Сучасний інструментарій повинен органічно вирішити неоднозначну ситуацію, яка обумовлена наявним протиріччям між стрімким розвитком можливостей інформаційних технологій та застарілими підходами щодо організації інформаційної підтримки дій аварійно-рятувальних підрозділів.

Враховуючи наведене головним завданням дисертаційного дослідження є розроблення моделей попередження надзвичайних ситуацій техногенного характеру на об'єктах хімічної промисловості шляхом ідентифікації небезпеки у ґрунтах та ґрунтових водах з використанням інформаційно-комунікаційних QR - технологій управління інформаційним простором зони поширення надзвичайної ситуації.

Крім того, актуальність дисертаційної роботи визначається тим, що обраний напрямок дослідження відповідає переліку проблем, які були наведені в планах наукової і науково-технічної діяльності ДСНС України та виконувався в рамках Розпорядження Кабінету Міністрів України від 27 квітня 2011 року № 368-р «Про схвалення Концепції Загальнодержавної цільової соціальної програми захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру на 2012-2016 роки», «Стратегії реформування системи Державної служби з надзвичайних ситуацій», схваленої Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 25 січня 2017 р. № 61-р та Плану заходів з реалізації Стратегії розвитку органів системи Міністерства внутрішніх справ на період до 2020 року, затвердженого розпорядженням Кабінету Міністрів України від 21 серпня 2019 року № 693, а також в рамках виконання науково-дослідної роботи «Проектування та розробка автоматизованої довідково-інформаційної

системи щодо загроз об'єктів за паспортами ризиків виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру України» (№ ДР 0123U100308).

Відповідність мети, об'єкту, предмету та завдань дослідження галузі знань та спеціальності.

Метою дисертаційного дослідження є розробка інформаційних та математичних моделей попередження надзвичайних ситуацій техногенного характеру на об'єктах хімічної промисловості в умовах надлишкового техногенного навантаження за рахунок впровадження QR – технології зберігання та відновлення інформації щодо ідентифікації небезпеки у ґрунті та ґрунтових водах.

Для досягнення поставленої мети в дисертаційній роботі необхідно розв'язати наступні задачі:

1. Проаналізувати стан попередження надзвичайних ситуацій техногенного характеру на об'єктах хімічної промисловості в умовах надлишкового техногенного навантаження.
2. Розробити інформаційну модель попередження надзвичайних ситуацій на небезпечних об'єктах хімічної промисловості за рахунок впровадження QR-технології зберігання та відновлення інформації.
3. Розробити математичну модель попередження надзвичайних ситуацій техногенного характеру на об'єктах хімічної промисловості в умовах надлишкового техногенного навантаження шляхом ідентифікації небезпеки у ґрунтах.
4. Розробити математичну модель попередження надзвичайних ситуацій техногенного характеру на об'єктах хімічної промисловості в умовах надлишкового техногенного навантаження шляхом ідентифікації небезпеки у ґрунтових водах.
5. Перевірити достовірність розроблених моделей.
6. Розробити варіанти впровадження розроблених моделей попередження надзвичайної ситуації на об'єктах хімічної промисловості в умовах надлишкового техногенного навантаження.

Об'єкт дослідження – процес попередження надзвичайної ситуації техногенного характеру на об'єктах хімічної промисловості в умовах надлишкового техногенного навантаження. Предмет дослідження – чинники небезпеки забруднюючих продуктів в ґрунтах та ґрунтових водах, які супроводжують процес розвитку, поширення та попередження надзвичайної ситуації техногенного характеру на об'єктах хімічної промисловості в умовах надлишкового техногенного навантаження.

За метою, об'єктом, предметом та завданнями дослідження дисертаційна робота відповідає галузі знань 26 «Цивільна безпека» та спеціальності 263 «Цивільна безпека».

Аналіз змісту дисертації. Дисертаційна робота загальним обсягом 176 сторінки складається з анотації, змісту, переліку умовних скорочень, вступу, шести розділів, висновків, списку використаних джерел із 152 найменувань і 2-х додатків, містить 25 рисунків та 4 таблиці.

У вступі обґрунтована актуальність напрямку досліджень за обраною темою; зазначено зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами; сформульована мета і завдання наукового дослідження; розкрита наукова новизна отриманих результатів і практична цінність роботи; наведені дані про особистий внесок здобувача і апробацію результатів дисертації.

У першому розділі проведено аналіз стану попередження надзвичайних ситуацій техногенного характеру на об'єктах хімічної промисловості в умовах надлишкового техногенного навантаження. Визначено, що у провідних країнах світу дії рятувальних підрозділів із запобігання техногенним надзвичайним ситуаціям на об'єктах підвищеної небезпеки характеризуються своєчасним прибуттям та застосуванням сучасних засобів для ліквідації наслідків. Однак інертність адміністративних органів, відсутність варіативності в інструкціях і процедурах, а також відсутність методів швидкого виявлення зони поширення небезпек призводять до затримок в оповіщенні про існуючі небезпеки, затримок в евакуації, і як наслідок, до людських жертв.

У другому розділі вирішено друге завдання наукового дослідження щодо розробки інформаційної моделі попередження надзвичайних ситуацій на небезпечних об'єктах хімічної промисловості за рахунок впровадження QR – технології зберігання та відновлення інформації, яке здійснено наступним чином. Спочатку розглянуто особливості процесу QR - управління надзвичайною ситуацією техногенного характеру на небезпечних об'єктах хімічної промисловості. Після чого розроблено інформаційну модель попередження надзвичайних ситуацій на небезпечних об'єктах хімічної промисловості за рахунок впровадження QR – технології зберігання та відновлення інформації.

У третьому розділі вирішено третє наукове завдання з розробки математичної моделі попередження надзвичайних ситуацій техногенного характеру на об'єктах хімічної промисловості в умовах надлишкового техногенного навантаження шляхом ідентифікації небезпеки у ґрунтах, яке здійснено наступним чином. В першу чергу, розглянуто основні фізико-хімічні процеси, що мають місце в ґрунтах на об'єктах хімічної промисловості в умовах надлишкового техногенного навантаження в процесі поширення надзвичайної ситуації; по-друге, розглянуто основні підходи до рішення задачі та сформульовано граничні та початкові умови забезпечення процесу попередження надзвичайної ситуацій техногенного характеру на об'єктах хімічної промисловості в умовах надлишкового техногенного навантаження. Після чого дано опис формального рішення задачі попередження надзвичайних ситуацій техногенного характеру на об'єктах хімічної промисловості в умовах надлишкового техногенного навантаження шляхом ідентифікації небезпеки у ґрунтах, яке і є шуканою математичною моделлю.

У четвертому розділі вирішено четверте наукове завдання з розробки математичної моделі попередження надзвичайних ситуацій техногенного характеру на об'єктах хімічної промисловості в умовах надлишкового техногенного навантаження шляхом ідентифікації небезпеки у ґрунтових водах, яке здійснено наступним чином. В першу чергу, розглянуто основні фізико-хімічні процеси, що мають місце в ґрунтових водах на об'єктах хімічної промисловості в умовах надлишкового техногенного навантаження в процесі поширення надзвичайної ситуації техногенного характеру унаслідок потрапляння небезпечних речовин зі складу забруднюючих продуктів у ґрунтові води. По-друге, розглянуто та сформульовано граничні та початкові умови забезпечення процесу попередження надзвичайної ситуацій техногенного характеру у наслідок попадання небезпечних речовин у ґрунтові води. Після чого дано опис формального рішення задачі попередження надзвичайної ситуації техногенного характеру на об'єктах хімічної промисловості в умовах надлишкового техногенного навантаження шляхом ідентифікації забруднюючих продуктів у ґрунтових водах, яке і є шуканою математичною моделлю.

У п'ятому розділі вирішено п'яте завдання наукового дослідження з перевірки достовірності розроблених моделей. Спочатку дано опис лабораторної установки з проведення експериментальних досліджень з попередження надзвичайних ситуацій техногенного характеру на об'єктах хімічної промисловості в умовах надлишкового техногенного навантаження. Наступним кроком опрацьовано результати чисельних експериментів з перевірки достовірності математичних моделей попередження надзвичайних ситуацій техногенного характеру на об'єктах хімічної промисловості в умовах надлишкового техногенного навантаження.

У шостому розділі запропоновано варіанти впровадження розроблених моделей в підрозділі ДСНС.

У висновках показані основні досягнення проведених дисертаційних досліджень у вигляді розгорнутих і обґрунтованих висновків, при цьому суттєвим є те, що здобувач одержав інженерно-технічні розв'язки, які мають значне наукове та практичне значення.

Зміст дисертації логічно і послідовно висвітлює етапність наукових досліджень, з викладанням методів і методик дослідження та узагальненням результатів, які приведені у загальних висновках та висновках до відповідних розділів.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій. Авторка добре розуміє специфіку науково-технічних задач, які розв'язані у дисертації. Досвід роботи в системі ДСНС дозволив їй сформулювати ідею та завдання дисертаційного дослідження. В роботі використано системний підхід, що включає аналіз та узагальнення світового досвіду,

власних досліджень щодо особливостей ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій на об'єктах хімічної промисловості.

Достовірність результатів наукових досліджень. Достовірність наукових положень дисертації підтверджується прийнятним збігом теоретичних досліджень та результатів отриманих дисертантом у ході серії різнопланових експериментальних досліджень. Так результати всіх натурних експериментів, отриманих в результаті статистичного аналізу динаміки змін хімічного складу ґрунтів та ґрунтових вод на об'єкті хімічної промисловості в умовах надлишкового техногенного навантаження як частина численних експериментів розташовуються в межах довірчих інтервалів, розрахованих відповідно до критерію Ст'юдента з надійністю 0,95, що свідчить про хорошу збіжність результатів експериментів і теоретичних розрахунків. Це в свою чергу підтверджує достовірність математичних моделей з попередження надзвичайних ситуацій техногенного характеру на об'єктах хімічної промисловості в умовах надлишкового техногенного навантаження шляхом ідентифікації небезпеки у ґрунтах та ґрунтових водах.

Наукова новизна отриманих результатів

У дисертаційній роботі вирішена актуальна науково-практична задача у сфері цивільного захисту, а саме задача підвищення ефективності попередження надзвичайних ситуацій техногенного характеру на об'єктах хімічної промисловості в умовах надлишкового техногенного навантаження за рахунок впровадження QR – технології зберігання та відновлення інформації щодо ідентифікації небезпеки у ґрунті та ґрунтових водах.

При виконанні дисертації отримано наступні нові наукові результати:

1. Вперше розроблена інформаційна модель попередження надзвичайних ситуацій на небезпечних об'єктах хімічної промисловості з надлишковим техногенним навантаженням за рахунок впровадження QR – технології зберігання та відновлення інформації, яка складається з двох контурів управління загального контуру (традиційного) і оперативного контуру, який функціонує при загрозі настання надзвичайної ситуації

2. Вперше розроблена математична модель попередження надзвичайних ситуацій техногенного характеру на об'єктах хімічної промисловості в умовах надлишкового техногенного навантаження шляхом ідентифікації небезпеки у ґрунтах, яка являє собою систему з п'яти аналітичних залежностей. Перша аналітична залежність описує процес трансформації гідрохімічного складу води в елементах ґрунту від часу та концентрації хімічно-небезпечної речовини зі складу забруднюючих продуктів. Друга – встановлює залежність руху води в ґрунті на території поширення небезпеки від часу катастрофічної події. Третя – визначає залежність розповсюдження хімічно-небезпечних речовин зі складу забруднюючих продуктів в елементах ґрунту в залежності від часу та інтенсивності впливу забруднюючих продуктів на об'єктах хімічної промисловості в умовах надлишкового техногенного навантаження. Четверта та п'ята залежності дозволяють визначити зміни коефіцієнту електропровідності проби ґрунту на об'єктах хімічної промисловості в умовах надлишкового техногенного навантаження в залежності від вмісту забруднюючих продуктів.

3. Вперше розроблена математична модель попередження надзвичайних ситуацій техногенного характеру на об'єктах хімічної промисловості в умовах надлишкового техногенного навантаження шляхом ідентифікації небезпеки у ґрунтових водах являє собою систему з п'яти аналітичних залежностей. Перша аналітична залежність описує процес руху ґрунтових вод в зоні поширення надзвичайної ситуації на об'єкті хімічної промисловості в умовах надлишкового техногенного навантаження в залежності від гідравлічного напору та коефіцієнту водовіддачі. Друга – встановлює залежність процесу поширення забруднюючих продуктів в ґрунтових водах від коефіцієнту гідродинамічної дисперсії та швидкості ґрунтових вод. Третя – визначає залежність конвективної дифузії небезпечних речовин з урахуванням ентальпії процесу витоку забруднюючої речовини на територію об'єкту хімічної промисловості в умовах надлишкового техногенного навантаження. Четверта - визначає ентальпію витоку забруднюючої речовини від щільності та потужності внутрішніх джерел тепла. П'ята - дозволяє визначити зміни коефіцієнту електропровідності проби ґрунтової води на території об'єкту хімічної промисловості в умовах надлишкового техногенного навантаження від вмісту забруднюючих

продуктів.

Практичне значення отриманих результатів

Наукові результати дисертаційної роботи є подальшим розвитком сучасних підходів до розв'язання задач підвищення ефективності попередження надзвичайних ситуацій техногенного характеру на об'єктах хімічної промисловості в умовах надлишкового техногенного навантаження шляхом ідентифікації небезпеки забруднюючих продуктів в ґрунтах та ґрунтових водах.

Отриманні інструментальні засоби з розв'язання задач попередження надзвичайних ситуацій техногенного характеру на об'єктах хімічної промисловості в умовах надлишкового техногенного навантаження є підґрунтям для подальшого переходу та впровадженню інформаційно-аналітичного комплексу QR - управління надзвичайною ситуацією на об'єктах хімічної промисловості в умовах надлишкового техногенного навантаження шляхом ідентифікації небезпеки у ґрунтах та ґрунтових водах в єдиному європейському інформаційному просторі.

Результати роботи можуть використовуватися в системі інформаційної підтримки під час організації дій аварійно-рятувальних підрозділів ДСНС з ліквідації надзвичайних ситуацій на об'єктах хімічної промисловості в умовах надлишкового техногенного навантаження. Інформаційно-аналітичний комплекс може також використовуватися у вигляді інформаційного забезпечення персональних комп'ютерів у допоміжних аварійних службах різного ієрархічного рівня підпорядкування.

Основні результати дослідження були впроваджені в практичну діяльність 3 Державного пожежно-рятувального загону ГУ ДСНС України у Рівненській області (акт впровадження від 28.03.2024р.) та ТОВ „Рівень ЛТД” (акт впровадження від 12.04.2024 р.).

Повнота викладу основних результатів дисертації в опублікованих працях. За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 23 наукові праці: 1 стаття у науковому виданні, яке входить до наукометричної бази Scopus, 4 статті у наукових фахових виданнях України, що входять до міжнародних наукометричних баз, 1 розділ колективної міжнародної монографії, та 17 тез доповідей на Міжнародних та Всеукраїнських наукових конференціях.

Представлена на розгляд дисертаційна робота являє собою одноосібно написану кваліфікаційну наукову роботу.

Дисертаційна робота написана зрозумілою для фахівців в галузі цивільної безпеки мовою та належним чином оформлена. Наприкінці кожного розділу роботи зроблені відповідні висновки. Стиль, мова, оформлення дисертації відповідають вимогам до дисертації на здобуття наукового ступеня доктора філософії та демонструють вміння автора стисло та чітко викладати теоретичні і практичні результати наукової роботи

Загальні зауваження по дисертаційній роботі

Незважаючи на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи, слід зазначити на деякі зауваження:

1. Запропоновану схему впливу основних правил відбору інформації слід було доповнити послідовністю застосування наведених процедур та визначити їх рівень взаємовпливу.

2. Однією із умов ефективного функціонування запропонованого здобувачем підходу QR – управління є наявність стійкого Інтернет покриття на території об'єктів, які досліджуються. З погляду на це слід було б навести окремі рекомендації із забезпечення цієї умови.

3. Слід було б при визначенні початкових умов математичних моделей доповнити останні умовою можливості їх застосування по відношенню до різних видів небезпеки забруднення на штатт різних нафтопродуктів.

4. Процес формування інформаційних умов існування процесу QR – управління, потребує більш чіткої формалізації умов забезпечення конфіденційності доступу, які будуть

різнитися в залежності від вибраного практичного способу реалізації структурно-логічної моделі QR – управління

У цілому зазначені недоліки не зменшують цінності та вірогідності отриманих у дисертаційній роботі положень, висновків і рекомендацій.

8. Висновок

У цілому розглянута дисертаційна робота «Попередження надзвичайних ситуацій на об'єктах хімічної промисловості в умовах надлишкового техногенного навантаження» є закінченою науковою працею, у якій вирішене важливе наукове завдання в сфері цивільного захисту. Вона відповідає вимогам наказу МОН України від 12.01.2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертацій», постанові КМУ від 12.01.2022 р. № 44 «Порядок присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії зі змінами, внесеними згідно з постановою КМУ від 21.03.2022 р. № 341, а її авторка ВОВЧУК Таїсія Сергіївна заслуговує ступеня доктора філософії з галузі знань 26 «Цивільна безпека», спеціальності 263 «Цивільна безпека».

Офіційний опонент:

Заступник начальника з навчальної роботи
Інституту державного управління та наукових
досліджень з цивільного захисту
доктор технічних наук, професор



С.А. Єременко