

Голові спеціалізованої  
вченої ради Д 64.707.04  
Національного університету цивільного  
захисту України

вул. Чернишевська, 94, Харків, 61023

## ВІДГУК

офіційного опонента, доктора технічних наук, доцента Карабина Василя Васильовича на дисертаційну роботу Гудака Романа Васильовича «Мінімізація наслідків надзвичайної ситуації природного характеру в гірській місцевості за допомогою пошуково-рятувальних вертольотів», що подана до спеціалізованої вченої ради Д 64.707.04 при Національному університеті цивільного захисту України на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.02.03 – Цивільний захист

Опонент ознайомився з авторефератом на 20-ти сторінках; дисертацією на 169-ти сторінках, яка складається з анотації, змісту, переліку умовних скорочень, вступу, шести розділів, загальних висновків, переліку використаних джерел з 199-ти найменувань, 2-х додатків. Опонент також ознайомився з науковими публікаціями здобувача.

Дисертація представлена на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук виконана у Національному університеті цивільного захисту України. Дисертація та автореферат викладені державною мовою.

### 1. Актуальність теми.

Безпека держави насамперед полягає у захисті національних основ, які потребують уваги, підтримки та захисту з боку держави та суспільства. Національна безпека, як найважливіша складова суспільної системи безпеки держави, безпосередньо пов'язана з її економічним, соціально-політичним та духовним розвитком. Цивільний захист, як одна із складових безпеки держави, передбачає захист населення та територій від надзвичайних ситуацій різного характеру. Він включає профілактику, прогноз та запобігання катастрофічної події, а у разі її виникнення – попередження, локалізацію та ліквідацію безпосередніх наслідків, виявлення та усунення її довготривалих похідних.

Дуже складно, а найчастіше неможливо запобігти процесу виникнення таких катастрофічних подій природного характеру як землетрус, злива, зсув, екстремальні перевищення показників температури повітря тощо. Можливо з певною долею достовірності прогнозувати час їх прояву, готуватися до їх виникнення з метою максимально зменшити їх руйнівні наслідки. Іншими словами,

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ	
Вх. №	_____
_____ 05.11 _____ 2020 р.	_____
Кількість аркушів: _____	
Осн. док. _____	додат. _____

мінімізація наслідків надзвичайної ситуації природного характеру - об'єктивна науково-практична задача, яка постійно виникає перед керівниками, вченими та практичними працівниками усіх ієрархічних рівнів держави.

Серед природних катастроф у гірській місцевості України найбільш підступними є гідрологічні та метеорологічні, котрі проявляються у вигляді повені, підтоплення територій, зсувів, які призводять до руйнування осель, технічних споруд, інфраструктури, знищення матеріальних цінностей та найголовніше до людських жертв. Враховуючи це, науково-практична задача у сфері цивільного захисту, а саме розробка методики вирішення логістичної задачі із забезпечення процесу ліквідації надзвичайної ситуацій природного характеру в окремому регіоні гірської місцевості України за допомогою пошуково-рятувальних вертольотів є нагальною на часі та актуальною.

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 на 2016-2020 роки та відповідно до загальнодержавної цільової соціальної програми захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру на 2012-2016 роки (Розпорядження КМУ від 27 квітня 2011 року № 368-р). Підтвердженням актуальності є і те, що дослідження виконувалось у рамках науково-дослідних робіт, які проводились співробітниками Національного університету цивільного захисту України: «Оптимізація розподілу ресурсів при ліквідації наслідків надзвичайної ситуації» (№ ДР 0118U001003), «Побудова прогнозу виникнення і розвитку надзвичайних ситуацій техногенного характеру» (№ ДР 0118U001004).

## 2. Мета та основна задача дослідження.

З метою розробки методики вирішення логістичної задачі із забезпечення процесу ліквідації надзвичайної ситуацій природного характеру в окремому регіоні гірської місцевості України за допомогою пошуково-рятувальних вертольотів у дисертаційному дослідженні виконано аналіз наслідків надзвичайних ситуацій природного характеру в гірській місцевості, які спричинені гідрологічними та метеорологічними явищами.

Розглянуті особливості процесу управління надзвичайною ситуацією природного характеру, яка спричинена гідрологічними та метеорологічними явищами в окремому регіоні гірської місцевості з урахуванням яких удосконалено структурно-логічну модель управління надзвичайною ситуацією природного характеру для окремого регіону гірської місцевості. Розроблено функціональну математичну модель забезпечення процесу ліквідації надзвичайної ситуації природного характеру та відповідну методику вирішення логістичної задачі забезпечення процесу ліквідації надзвичайної ситуації природного характеру в окремому регіоні гірської місцевості України за допомогою пошуково-рятувальних вертольотів.

У підсумку запропоновані варіанти впровадження розроблених моделей та методики.

3. Наукова новизна отриманих результатів полягає у тому, що:

- вперше розроблена функціональна математична модель забезпечення процесу ліквідації надзвичайної ситуації природного характеру в окремому регіоні гірської місцевості, яка представлена системою з трьох аналітичних залежностей. Перша залежність – цільовий функціонал задачі забезпечення процесу ліквідації надзвичайної ситуації природного характеру в окремому регіоні гірської місцевості. Друга залежність визначає кількість польотних завдань, які можливо виконати за час ліквідаційної операції. Третя залежність забезпечує побудову щоденних польотних завдань, мінімальної відстані, які забезпечують евакуацію постраждалих та доставку пошуково-рятувальних підрозділів та спеціалізованого устаткування.

- вперше розроблена методика вирішення логістичної задачі забезпечення процесу ліквідації надзвичайної ситуації природного характеру в окремому регіоні гірської місцевості України за допомогою пошуково-рятувальних вертольотів. Її реалізація передбачає послідовне виконання шести процедур: визначення початкових даних, визначення пріоритетності замовлень та координат замовників, визначення готовності пошуково-рятувальних вертольотів в місцях базування, пропозиції щодо евакуації постраждалих, пропозиції щодо доставки пошуково-рятувальних підрозділів та спеціалізованого устаткування, з урахуванням плану евакуації, формування плану польотних завдань.

- удосконалена структурно-логічна модель управління надзвичайною ситуацією природного характеру, яка спричинена гідрологічними та метеорологічними явищами для окремого регіону гірської місцевості, шляхом введення другого контуру управління, який функціонує при загрозі настання катастрофічної події. Він складається з п'яти блоків, а саме: встановлення факту невідворотності події, сповіщення населення, прийняття рішення щодо введення в дію відповідного варіанту застосування аварійно-рятувальних сил та засобів, розгортання сил та засобів пошуку та евакуації постраждалих, застосування новітніх пошуково-рятувальних повітряних суден - вертольотів

4. Значимість для науки та практики результатів дослідження.

Результати дисертаційного дослідження мають чітке науково-прикладне значення, яке полягає у розробці інструментальних засобів з розв'язання задач забезпечення процесу ліквідації надзвичайної ситуації природного характеру в окремому регіоні гірської місцевості. Результати дослідження є підґрунтям для подальшого переходу та впровадженню електронної бази обліку технічних засобів в рамках автоматизованої системи управління логістичними процесами ліквідації надзвичайної ситуації природного характеру в єдиному європейському інформаційному просторі.

### 5. Можливі шляхи використання наукових результатів дисертації.

Результати роботи можуть бути використані при складанні польотних завдань та планів ліквідації надзвичайної ситуації природного характеру в окремому регіоні гірської місцевості для усіх ланок управління Оперативно-рятувальної служби ДСНС України та аварійних служб задіяних міністерств та відомств.

Основні результати дисертаційного дослідження були впроваджені в підрозділах Управління ДСНС України в Івано-Франківській області (акт впровадження від 20.03.2020р.) та Управлінні водних ресурсів Закарпатської області (акт впровадження від 24.05.2020р.).

### 6. Публікації та апробація результатів, які виносяться на захист.

Усі результати, що винесені на захист, достатньо повно викладені у виданнях, які рекомендовані ДАК України. Дисертантом оприлюднені шість наукових статей: одна стаття в закордонному науковому виданні, п'ять статей у наукових фахових виданнях України, що входять до міжнародних наукометричних баз та розділ в колективній монографії

### 7. Характеристика змісту дисертаційної роботи.

Дисертаційна робота є рукописом на 169 сторінках, яка складається з анотації, змісту, переліку умовних скорочень, вступу, шести розділів, загальних висновків, переліку використаних джерел з 199 найменувань, 2-х додатків. Включає 1 таблицю та 21 ілюстрацію.

Вступ присвячено обґрунтуванню актуальності дисертаційної теми. Сформульовано мету, завдання, методи дослідження. Розглянуто зв'язок з науковими програмами, планами, темами. Відображено наукову новизну і практичне значення одержаних результатів. Приведено відомості про апробацію і публікацію результатів дослідження.

Перший розділ містить огляд літературних джерел, у показано, що у провідних країнах світу дії рятувальних сил в період повені характеризуються своєчасністю прибуття та використанням сучасних засобів рятування – спеціалізованих вертольотів. Втім інертність адміністративного апарату, відсутність вчасного оновлення інструкцій та протоків призводять до не вчасного сповіщення щодо існуючої небезпеки, затримками евакуації і як наслідок до загибелі людей. В той же час використання рятувальних вертольотів є одним з найефективніших засобів рятування, евакуації та доставки необхідного рятувального спорядження та вантажів в екстремальних погодних умовах. Великі людські жертви в наслідок повеней в країнах, що розвиваються зумовлені, з одного боку, відсутністю в достатній кількості рятувальних сил та засобів, з іншого, несвоєчасністю оповіщення населення щодо настання катастрофи у периферійних регіонах країн.

Доведено, що наслідки гідрологічних та метеорологічних надзвичайних ситуацій в Україні, як і у інших країнах світу, призводять до людських жертв. Це виникає унаслідок не тільки відсутності своєчасного оповіщення, відсутності достатньої кількості сил та засобів у відповідному місці зони лиха, але і внаслідок відсутності на цей час відповідного методичного забезпечення заходів з використання сучасних рятувальних засобів – пошуково-рятувальних вертольотів.

У другому розділі визначено, що надзвичайні ситуації це об'єктивні просторово-тимчасові процеси, кожен з яких умовно розділяється на п'ять етапів, а саме: повсякденного накопичення негативних чинників; екстремального розвитку негативного фактора; катастрофічної події; ліквідація безпосередніх наслідків цієї події, мінімізація віддалених наслідків. Вони відбуваються на транспортних засобах, техногенних і природних об'єктах, водних басейнах, гірських місцевостях, містах і адміністративних регіонах. Вид кожної надзвичайної ситуації прив'язаний до певної катастрофічної події, яка може статися, відбувається або вже відбулася. Головна мета управління надзвичайною ситуацією - це недопущення катастрофічного події, а в разі її настання, мінімізація її наслідків. Завдання процесу управління формулюються відповідно до етапів надзвичайної ситуації.

Визначено, що головною особливістю ґрунтів Карпатських гір є їх підвищена проникність. При появі додаткових обсягів водного середовища, які під впливом сил тяжіння, створюють значні гідравлічні градієнти, які призводять до зсувів, селів, обвалення гірських схилів та перегонів річок і струмків. Надзвичайні ситуації природного характеру, які викликані гідрологічними і метеорологічними явищами, в гірській місцевості мають п'ять характерних рис. Це невідворотність і раптовість настання катастрофічної події, яка може охоплювати значну за площею територію, супроводжуватися великими руйнуваннями і зміною рельєфу місцевості. Через це особливості управління надзвичайною ситуацією в окремому регіоні гірській місцевості включають детальне вивчення району, геоінформаційне моделювання катастроф, завчасну підготовку планів дій, постійне тренування рятувальників і підготовку до використання нових рятувальних засобів - вертольотів.

У третьому розділі здобувач обґрунтував спільність завдань процесу управління надзвичайною ситуацією і процесу управління ризиками настання катастрофічної події. Управління цим процесом покликані здійснювати керівники підприємств та адміністративних території, компетентні територіальні органи та державні служби.

Визначено, що узагальнена структурно-логічна модель управління надзвичайною ситуацією складається з шести блоків: моніторинг ситуації (збір повсякденних чинників), виявлення ризику (виявлення екстремального фактора), аналіз ризику (прогноз і моделювання НС), підготовка варіантів управлінських рішень, прийняття рішення і доведення його виконавцям, вплив на ситуацію, який через структуру виконавців впливає на об'єкт управління і замикає контур

управління, забезпечуючи безперервний процес управління в інтересах недопущення катастрофічних подій.

Від так з урахуванням рішення перших двох задач наукового дослідження, структурно - логічна модель управління надзвичайною ситуацією природного характеру, яка викликана гідрологічними і метеорологічними явищами в окремому регіоні гірській місцевості, складається з двох контурів управління повсякденного (традиційного) і екстремального контуру, який функціонує при загрозі настання катастрофічної події. Він складається з п'яти блоків, а саме: встановлення факту невідворотності, оповіщення населення, прийняття рішення щодо введення в дію одного з варіантів використання рятувальних сил та засобів, розгортання сил і засобів порятунку та евакуація, використання нових засобів порятунку – пошуково-рятувальних вертольотів.

Четвертий розділ присвячено вирішенню четвертої наукової задачі дослідження. В ході її вирішення визначено, що рішення математичної задачі визначається трьома умовами. Це врахування можливостей нових рятувальних засобів – вертольотів, формалізація системи гуманітарної логістики при застосуванні останньої до умов окремого регіону гірської місцевості, визначення обмежень, які обумовлені технічними характеристиками вертольотів.

Доведено, що формалізація системи гуманітарної логістики у разі застосування її в окремому регіоні гірської місцевості (початкові умови рішення задачі) передбачає встановлення сукупності умов, які забезпечують виконання замовлень на доставку вантажів до зони лиха та евакуацію постраждалих. Граничні умови рішення задачі визначаються максимальним навантаженням вертольотів, погодними умовами, часом польоту та протяжністю маршрутів, структурою графа плану польотних завдань та умовою обов'язкового повернення вертольотів до пунктів базування. Функціональна математична модель забезпечення процесу ліквідації надзвичайної ситуації природного характеру в окремому регіоні гірської місцевості здобувачем представлена системою трьох аналітичних залежностей. Перша залежність – цільовий функціонал задачі забезпечення процесу ліквідації наслідків надзвичайної ситуації природного характеру в окремому регіоні гірської місцевості. Друга – визначає кількість польотних завдань, які можуть бути виконані упродовж ліквідаційної операції. Третя – забезпечує побудову плану щоденних польотних завдань мінімальної тривалості, які забезпечують евакуацію потерпілих та доставку вантажів.

П'ятий розділ присвячено вирішенню п'ятої наукової задачі дослідження. В ході її вирішення визначено, що алгоритм, який реалізує розроблену модель складається з восьми блоків, які розміщені на п'яти ієрархічних рівнях та зв'язані прямими та зворотними зв'язками. Він забезпечує, за вхідними даними замовлень на евакуацію та доставку вантажу, фактичним станом пошуково-рятувальних вертольотів, можливість сформулювати план польотних завдань на весь час проведення заходів з ліквідації наслідків надзвичайної ситуації природного характеру в окремому регіоні гірської місцевості. Відповідно методика вирішення

логістичної задачі забезпечення процесу ліквідації надзвичайної ситуації природного характеру в окремому регіоні гірської місцевості України за допомогою пошуково-рятувальних вертольотів передбачає послідовне виконання шести процедур. Це визначення вхідних даних; визначення пріоритетності замовлень та координат заявників; визначення ступеня готовності пошуково-рятувальних вертольотів в місцях їх базування; пропозиції щодо евакуації постраждалих; пропозиції доставки вантажів, з урахуванням плану евакуації; формування плану польотних завдань

У шостому розділі здобувач довів, що зважаючи на орієнтацію України на європейські стандарти в сфері цивільного захисту, виникає потреба у необхідності узагальнення та імплементації міжнародного досвіду створення та функціонування систем державного управління в умовах надзвичайних ситуацій, на базі сучасних інформаційно-комунікативних технологій, насамперед надзвичайних ситуацій природного характеру в окремих регіонах гірської місцевості, що межують з країнами Європейського Союзу. Найефективнішим впровадженням розроблених моделей та методик є їх апаратно-програмна реалізація, яка, у вигляді інтегрованого до інформаційно-комунікативного середовища країн Європейського Союзу інформаційно-аналітичного додатку, може використовуватися в системі інформаційної підтримки дій пошуково-рятувальних підрозділів ДСНС України. Інформаційно-аналітичний додаток може також використовуватися у вигляді інформаційного забезпечення персональних комп'ютерів у допоміжних аварійних службах різного ієрархічного рівня підпорядкування.

У загальних висновках зазначено, що в дисертації запропоновано вирішення важливої науково-практичної задачі у сфері цивільного захисту, а саме – розроблена методика вирішення логістичної задачі із забезпечення процесу ліквідації надзвичайної ситуації природного характеру в окремому регіоні гірської місцевості України за допомогою пошуково-рятувальних вертольотів. За результатами виконаної роботи сформульовані 6 висновків, які загалом відображають зміст роботи і відповідають поставленим задачам та отриманим результатам.

#### 8. Оформлення дисертації та автореферату.

Структура та обсяг роботи відповідають вимогам ДАК України до кандидатських дисертацій. Дисертація і реферат загалом написані грамотною технічною мовою. Автореферат за змістом відображає основні положення дисертації, її структуру. Дисертація має чітку структуру, кожний розділ має висновки, які дають змогу отримати чітку уяву щодо результатів дослідження. Використовується загальноприйнята термінологія. Стиль викладу забезпечує наочність і доступність сприйняття.

## 9. Зауваження.

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

1. Під час розгляду особливостей виникнення НС гідрологічного характеру в окремому регіоні гірської місцевості України слід було більш детально зупинитися на особливостях їх ліквідації з урахуванням сучасного стану ЄДСЦЗ.

2. Наводячи різні визначення поняття "ризик", здобувачу слід було б провести їх методологічне порівняння в контексті якості опису поставленої задачі.

3. При написанні підрозділу 2.2.1. "Особливості ґрунтів Карпатських гір та їх взаємодія з водним середовищем" здебільшого використано джерела минулого століття, що лише частково характеризує особливості порід зони аерації на сучасному науковому рівні..

4. В таблиці 4.1. автор наводить опис технічних характеристик вертольотів, що знаходяться на озброєнні підрозділів ДСНС України. Вони досить різняться від типу вертольоту. Однак при формуванні функціональної математичної моделі здобувач користується інтегральними характеристиками у вигляді функціональних обмежень. Залишилось поза увагою яким чином в інтегральних обмеженнях враховані конкретні технічні характеристики засобів порятунку.

5. На мою думку, слід було детальніше зупинитися на питаннях практичного застосування розробленого інформаційно-аналітичного додатку. Навести методику його застосування для різних типів НС та засобів порятунку.

6. У тексті дисертації та авторефераті зустрічаються стилістичні та орфографічні помилки.

Зауваження, зазначені вище, суттєво не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційного дослідження. Втім, сподіваюся, будуть слугувати поштовхом для подальших результативних досліджень.

## **ВИСНОВОК**

1. Дисертаційне дослідження Гудака Романа Васильовича на тему «Мінімізація наслідків надзвичайної ситуації природного характеру в гірській місцевості за допомогою пошуково-рятувальних вертольотів» відповідає паспорту спеціальності 21.02.03 – Цивільний захист.

2. Окремі зауваження до тексту дисертації не носять принципового характеру та не знижують цінності і наукового рівня роботи.

3. У результаті аналізу роботи і автореферату виявлено, що зміст дисертації та автореферату ідентичні.

4. Виконана здобувачем робота має наукову та практичну цінність. Отримані результати досліджень достатньо повно розкривають розроблену методику та шляхи її реалізації.

5. Представлені автором публікації відповідають вимогам Департаменту атестації кадрів МОН України.



6. Дисертаційна робота Гудака Р.В. є завершеною науково-прикладною працею, в якій вирішено актуальну науково-практичну задачу в галузі цивільного захисту – розроблено методику вирішення логістичної задачі забезпечення процесу ліквідації надзвичайної ситуації природного характеру в окремому регіоні гірської місцевості України за допомогою пошуково-рятувальних вертольотів.

7. Вважаю, що дисертаційна робота відповідає вимогам пунктів 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старший науковий співробітник» затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24.07. 2013 року № 567 зі змінами, які пред'являються до кандидатських дисертацій, а її автор – Гудак Роман Васильович – заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.02.03 – Цивільний захист.

Начальник навчально-наукового інституту психології та соціального захисту, професор кафедри цивільного захисту та комп'ютерного моделювання екогеофізичних процесів Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, доктор технічних наук, доцент



Василь КАРАБИН

Пізнє звіт  
Проректор з наукової  
дослідної роботи



Андрій Кузик

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ	
Вх. № _____	_____ р.
05.11	2020
Кількість аркушів: _____	
Осн. док. _____	додат. _____