

Голові спеціалізованої
вченої ради Д 64.707.04
Національного університету
цивільного захисту України
вул. Чернишевська, 94, Харків, 61023

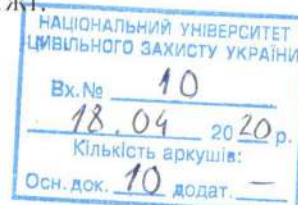
ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу **ІВАНОВА Євгена Володимировича** на тему «Попередження надзвичайних ситуацій, викликаних потраплянням і поширенням антропогенних забруднень у водному середовищі», 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

1. Актуальність теми.

Однією з актуальних проблем сучасності є попередження та ліквідація надзвичайних ситуацій (НС), пов'язаних з потраплянням і поширенням антропогенних забруднень у водному середовищі. Це пов'язано з тим, що в порівнянні з минулими роками НС викликані потраплянням і поширенням антропогенних забруднень у водному середовищі забруднення показав, що наростаючий обсяг і інтенсивність антропогенного впливу на водне середовище, не дивлячись на унікальні властивості самоочищення і відновлення водних об'єктів, вимагають розробки спеціальних заходів по боротьбі з антропогенними забрудненнями. При цьому виникає безліч питань і проблем, пов'язаних з попередженням надзвичайних ситуацій в портах, місцях стоянки на зовнішніх рейдах, а також при вирішенні бойових завдань з охорони і захисту територіального моря та виключної (морської) економічної зони України, з підтриманням оперативного режиму в акваторіях, де Україна здійснює свою юрисдикцію.

В залежності від наслідків на морському транспорті можуть відбуватися аварійні події та катастрофи. Перші, призводять до пошкодження корпусу корабля або його механізмів і приладів, а другі – до тяжких наслідків, які супроводжуються загибеллю судна або виходом його з ладу на тривалий період. В катастрофах гинуть люди і завдається значної шкоди вантажам, гідротехнічним спорудам та навколишньому середовищу, що призводить до значних матеріальних збитків. Всі ці НС супроводжуються потраплянням нафтопродуктів та інших небезпечних речовин у водне середовище. НС з потраплянням великих обсягів нафтопродуктів, виникають при аваріях нафтоналивних суден, аваріях на нафтовидобувних платформах, а так само нафтових терміналах, розташованих на узбережжі.



Ефективність превентивних і ліквідаційних заходів визначається в першу чергу своєчасність виявлення антропогенних забруднень у водній товщі, які приховані під поверхнею води. Тому особливо актуальними є дослідження з розробки пропозицій в інтересах попередження НС, викликаних потраплянням і поширенням антропогенних забруднень у водне середовище.

Робота виконана в рамках Державної програми «Про охорону державного кордону України в Азовському і Чорному морях і забезпечення прав України у виключній (морській) економічній зоні та континентальному шельфі в північно-західній частині Чорного моря», затвердженої розпорядженням Президента України № 515 від 06.10.1998 і «Програми дій, спрямованих на підтримання режиму державного кордону України і прикордонного регіону, розвитку Прикордонних військ та митних органів України до 2005 року», затвердженої Указом Президента України № 124/2000 від 16.11.2000, які реалізувалися відповідно до спільного плану науково-дослідних робіт Севастопольського національного університету ядерної енергії та промисловості Міністерства енергетики та вугільної промисловості України і Військово-Морських Сил Збройних Сил України, затвердженого 15.12.2004, науково-дослідної роботи за темою «Управління екологічною безпекою прибережних вод і морських полігонів» (шифр «Середовище», рег. № 0105U001357), а також спільної науково-дослідної роботи (шифр «Зразок-НДЦ», рег. № 0113U001100), що виконувалась спільно з науково-дослідним центром Збройних Сил України «Державний океанаріум» та НАН України, Державною установою «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України» відповідно до плану наукових робіт ДУ «ІГНС НАНУ» (науково-дослідні роботи рег. № 0113U001674 і рег. № 0108U011008), а також планами науково-дослідних робіт «Розробка засобів акустичного контролю на підходах до об'єктів критичної інфраструктури в інтересах запобігання надзвичайним ситуаціям терористичного характеру» (№ 0117U000033), «Розробка нових засобів фізичного захисту в інтересах запобігання надзвичайним ситуаціям терористичного характеру на об'єктах ядерної енергетики» (№ 0117U000034), які виконуються в Державній установі «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України».

2. Мета та основна проблема дослідження.

Мета роботи – розробка пропозицій щодо попередження надзвичайних ситуацій, викликаних потраплянням і поширенням антропогенних забруднень у водному середовищі шляхом своєчасного виявлення об'ємних антропогенних забруднень, що потрапляють у воду. Для досягнення поставленої мети потребували вирішення наступні наукові завдання:

1. Проаналізувати наслідки надзвичайних ситуацій, викликаних поширенням антропогенних забруднень у водному середовищі.

2. Розглянути закономірності зміни фізичних властивостей у водному середовищі при наявності антропогенних домішок і розробити математичну модель виявлення об'ємних антропогенних забруднень, що потрапляють у воду.

3. Перевірити проведенням лабораторних експериментів достовірність розробленої математичної моделі виявлення об'ємних антропогенних забруднень, що потрапляють у воду.

4. Запропонувати варіанти технічної реалізації розробленої математичної моделі в інтересах попередження надзвичайних ситуацій, викликаних потраплянням і поширенням антропогенних забруднень у водному середовищі.

3. Наукова новизна отриманих результатів.

Здобувач вносить на захист наступні результати:

– вперше розроблена математична модель виявлення об'ємних антропогенних забруднень, що потрапляють у воду, яка представляє собою систему з двох аналітичних залежностей. Перша показує різницю результатів одночасно виконаних вимірювань швидкості звуку прямим і непрямим методами, величина якої пропорційна концентрації антропогенної домішки в досліджуваному одиничному об'ємі водного середовища. Друга залежність описує процес отримання достовірної інформації про значення вимірюваної величини за певний проміжок часу як відношення дисперсії (середнє відхилення) вимірюваної величини до похибки її вимірювання;

– вперше виконані теоретичні дослідження математичної моделі, в яких показано, що потрапляння дрібнодисперсної, емульсованої і будь-якої іншої не розчинної домішки призводить до зміни фізичних властивостей суцільного середовища і зменшення швидкості поширення пружних коливань в ній;

– удосконалена лабораторна установка по виявленню антропогенних домішок у водному середовищі шляхом розміщення в наповненій смісті гідроакустичного стенду для чотирьох вимірювальних пристроїв, що реалізують прямий і непрямий методи вимірювань швидкості звуку;

– удосконалена лабораторна установка, розміщена на науково-дослідному судні в інтересах попередження надзвичайних ситуацій, викликаних потраплянням і поширенням антропогенних забруднень у водному середовищі, шляхом монтажу непрямого вимірювача швидкості звуку платформі океанологічного комплексу, що опускається;

– отримала розвиток фізична модель виявлення об'ємного антропогенного забруднення у водному середовищі, як обґрунтування змін швидкості поширення звуку у водному середовищі при внесенні в неї дрібнодисперсної домішки;

– отримали розвиток технічні розробки зі створення засобів попередження надзвичайних ситуацій, викликаних потраплянням і

поширенням антропогенних забруднень у водному середовищі, а саме: запропонований детектор антропогенних забруднень у водному середовищі і використання його в якості одиночного зонда і основного елемента системи моніторингу водного середовища, а також системи оперативного контролю технологічних вод, які скидаються.

Здобувач вважає, що сукупність цих результатів розв'язує проблему в попередженні надзвичайних ситуацій, пов'язаних з потраплянням і поширенням антропогенних забруднень у водному середовищі.

Вважаю, що отримані автором результати у своїй сукупності представляють собою важливий напрям розв'язання важливої науково-практичної задачі в галузі цивільного захисту – розроблені пропозиції щодо попередження надзвичайних ситуацій, викликаних потраплянням і поширенням антропогенних забруднень у водному середовищі шляхом своєчасного виявлення об'ємних антропогенних забруднень, що потрапляють у воду.

Оцінка новизни та достовірності результатів, які виносяться на захист.

Суть першого наукового результату полягає в тому, що вперше отримано математичну модель попередження надзвичайних ситуацій, пов'язаних з потраплянням і поширенням антропогенних забруднень у водному середовищі, яка представляє собою систему з двох аналітичних залежностей. Перша показує різницю результатів одночасно виконаних вимірювань швидкості звуку прямим і непрямим методами, величина якої пропорційна концентрації антропогенної домішки в досліджуваному одиничному об'ємі водного середовища. Друга залежність описує процес отримання достовірної інформації про значення вимірюваної величини за певний проміжок часу, як відношення дисперсії (середнє відхилення) вимірюваної величини до похибки її вимірювання.

Його достовірність забезпечена експериментальними вимірюваннями швидкості звуку, які укладаються в довірчі інтервали, розраховані відповідно до критерію Стьюдента, для кожного експерименту з надійністю 0,99. Це вказує на те, що розроблена математична модель є достовірною.

Суть другого наукового результату полягає в тому, головною особливістю швидкості поширення пружних коливань у воді, як вторинної фізичної характеристики водного середовища показує, що при внесенні антропогенної об'ємної домішки у водне середовище будуть змінюватися її пружні (щільні) характеристики, що буде фіксуватися вимірами швидкості звуку, виконуваними прямими методами вимірювань. У той же час вимірювання швидкості звуку, що виконуються за непрямыми методами, не реагуватимуть на наявність антропогенного забруднення.

Суть третього наукового результату полягає в тому, що запропоновано варіанти технічної реалізації розробленої математичної моделі в інтересах попередження надзвичайних ситуацій, викликаних

потраплянням і поширенням антропогенних забруднень у водному середовищі.

Перший – модернізована лабораторна установка, яка розміщена на науково-дослідному судні. Вона забезпечить одночасне вимірювання вторинних параметрів водного середовища, що реалізуються прямими і непрямими вимірами, які дозволять виявити об'ємні антропогенні забруднення, що поширюються у водній товщі, і вжити заходів щодо недопущення екологічних катастроф на рекреаційному узбережжі.

Другий – детектор антропогенних забруднень у водному середовищі. Він являє собою мініатюрну ажурну конструкцію об'ємом один кубічний дециметр, всередині якого кріпляться прямий і непрямий вимірювачі швидкості звуку. Він може використовуватися в якості вимірювального зонда, занурюваного з будь-якого корабля або плавзасобу, чи в якості структурного елементу системи моніторингу вод, яка використовує навігаційний буй, віху або швартовну бочку.

Третій – система оперативного контролю скидання технологічних вод, яка включає набір акустичних вимірювальних пристроїв, встановлених в точках водозабору і водоскиду. Ці пристрої підключені по лінії телекомунікації до комп'ютеру, де здійснюється ресстрація вимірів швидкості звуку, відповідно у чистій воді, а також у воді, що містить домішки вище і нижче граничнодопустимих концентрацій.

4. Значимість для науки та практики результатів дослідження.

Використання зазначених практичних результатів дисертаційної роботи дозволяє: по-перше, вдосконалити окремі аспекти ведення Державного реєстру потенційно небезпечних об'єктів; по-друге, надає відповідний методологічний апарат для прийняття обґрунтованих рішень стосовно кількості та якості заходів щодо профілактики виникнення надзвичайних ситуацій унаслідок потрапляння і поширення антропогенних забруднень у водному середовищі, які відбуваються в прибережних морських водах, на річках і озерах та інших водоймах у зоні функціонування потенційно небезпечних об'єктів.

Пропозиції щодо попередження надзвичайних ситуацій викликаних, потраплянням і поширенням антропогенних забруднень у водному середовищі були використані в Науково-дослідному інституті мікрографії (акт впровадження від 15.01.2020 року) та у Львівському державному університеті безпеки життєдіяльності (акт впровадження 15.01.2020 року).

5. Можливі шляхи використання наукових результатів дисертації.

Покладені в основу створення нових засобів (датчиків, приладів, вимірювальних пристроїв) для виявлення антропогенних домішок у водному середовищі. Це дозволяє удосконалювати (модернізувати) існуючі корабельні океанологічні комплекси, встановлені на науково-дослідних суднах, для

контролю всієї товщі шару морських вод територіального моря і виключної (морської) економічної зони України.

Запропонований одиничний детектор забруднень дозволяє створювати зонди – для пошуку антропогенних забруднень. Це автономний вимірювальний пристрій може застосовуватися не тільки з великих судів, але і малих плавзасобів, в тому числі з катерів і шлюпок. Ці зонди можуть використовуватися з гідротехнічних споруд, причалів, пірсів для контролю стану водного середовища морських і річкових портів, а також прибережних морських вод, водного середовища заток і лиманів, річок і озер, та інших природних і штучних водойм.

Розроблений структурний елемент системи моніторингу може використовуватися в стаціонарних і мобільних системах моніторингу вод в інтересах попередження надзвичайним ситуаціям, які спричинили потрапляння і поширення антропогенних забруднень у водному середовищі, так і інших НС, що відбуваються в прибережних морських водах, на річках і озерах та інших водоймах.

Пропонована система оперативного контролю вод, що скидаються може використовуватися на теплових електростанціях, очисних спорудах, металургійних та інших виробництвах. Отримані результати також можуть використовуватися для розробки нових методик щодо попередження НС.

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

Всі результати, що винесені на захист, достатньо повно викладені у виданнях, які рекомендовані ВАК України. Основні результати роботи доповідалися і обговорювалися на:

- Міжнародній науково-практичній конференції «Прикладні аспекти техногенно-екологічної безпеки» (4 грудня 2015 року, м. Харків);
- Всеукраїнській науково-практичній конференції «Прикладні аспекти техногенно-екологічної безпеки» (6 грудня 2013 року, м. Харків);
- Першій міжвузівській науково-методичній конференції «Екологічні аспекти регіонального партнерства з питань надзвичайних ситуацій» (21 листопада 2012 року, м. Харків);
- Київській конференції з аналітичної хімії «Сучасні Тенденції» (18-22 жовтня 2016 року, м. Київ);
- Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «Проблеми та перспективи забезпечення цивільного захисту» (10-11 квітня 2019 року, м. Харків);
- семінарах, що проводяться в Національному університеті цивільного захисту України та Державному підприємстві «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України».

За темою дисертації опубліковано 14 робіт, з них 7 у спеціалізованих фахових виданнях, з яких 5 входять до міжнародних наукометричних баз, 2 патенти та 5 тез конференцій.

7. Характеристика змісту дисертаційної роботи.

За структурою дисертація має вступ, чотири розділи, загальні висновки, список використаних джерел, додатки. Загальний обсяг дисертації складає 167 сторінок. Робота містить 15 рисунків, 17 таблиць, 2 додатки і список використаних джерел із 143 найменувань.

Вступ подано загальну характеристику дисертаційної роботи. Обґрунтована актуальність теми дисертації, сформульовано мету роботи та основні завдання дослідження, показано зв'язок роботи з науковими програмами. Наведено дані про особистий внесок здобувача, апробацію роботи та публікації.

Перший розділ проведений аналіз присвяченим літературних та інформаційних джерел щодо ролі води в формуванні екосистем і наслідків надзвичайних ситуацій, викликаних поширенням антропогенних забруднень у водному середовищі, а також міжнародних та державних законодавчих актів, які визначають запобігання надзвичайним ситуаціям, викликаних поширенням антропогенних забруднень у водному середовищі. Крім того розглянута класифікація засобів і систем виявлення антропогенних домішок у водному середовищі.

У другому розділі розроблено математичну модель виявлення об'ємних антропогенних забруднень, що потрапляють у воду.

Математична модель виявлення об'ємних антропогенних забруднень, що потрапляють у воду, представляє собою систему з двох аналітичних залежностей. Перша показує різницю результатів одночасно виконаних вимірювань швидкості звуку прямим і непрямим методами, величина якої пропорційна концентрації антропогенної домішки в досліджуваному одиничному об'ємі водного середовища. Друга залежність описує процес отримання достовірної інформації про значення вимірюваної величини за певний проміжок часу, як відношення дисперсії (середнє відхилення) вимірюваної величини до похибки її вимірювання.

Теоретичні дослідження математичної моделі виявлення об'ємних антропогенних забруднень, що потрапляють у воду, показують, що наявність антропогенної домішки у водному середовищі викликає зменшення чисельного значення швидкості звуку, яке вимірюється прямими методами вимірювань. Оптимізація вимірювальної системи за критерієм максимальної правдоподібності зводиться до мінімізації квадратичного функціонала, шляхом вибору оптимальних сигналів або алгоритмів обробки.

У третьому розділі виконана перевірка достовірності розроблених математичної моделі та методики попередження надзвичайних ситуацій, пов'язаних з потраплянням і поширенням антропогенних забруднень у водному середовищі, на спеціально розробленій лабораторній установці. За результатами вибухових експериментальних досліджень визначено, що емпіричні та теоретичні результати співпадають з довірчою вірогідністю 0,99.

В четвертому розділі розглянуто модернізацію розробленої лабораторної установки на науково-дослідному судні для попередження надзвичайних ситуацій, викликаних потраплянням і поширенням антропогенних забруднень у водному середовищі. Ідея, яка покладена в основу створення лабораторної установки, полягала в тому, що необхідно було одночасно виконати вимірювання швидкості звуку прямим і непрямим методами і зіставити отримані результати. При відсутності об'ємних антропогенних забруднень, профілі, отримані прямими і непрямими методами, будуть ідентичні. У разі наявності об'ємного антропогенного забруднення на глибині, результати цих вимірювань будуть відрізнятися. Чим вище буде концентрація антропогенної домішки, тим більше будуть відхилення в профілі, отриманому прямими вимірами в порівнянні з профілем, отриманим непрямими вимірами.

Наведено запропонований детектор антропогенних забруднень у водному середовищі. Це с ажурний металевий куб зі стороною 100 мм, всередині якого кріпляться прямий (датчик ПСЗ) і непрямий (СТТ – датчик) вимірювачі швидкості звуку.

Запропонована система оперативного контролю скидання технологічних вод включає набір акустичних вимірювальних пристроїв, встановлених в точках водозабору і водоскиду, які підключені по лініях телекомунікації до переносного комп'ютера, де здійснюється ресстрація вимірів швидкості звуку, відповідно у чистій воді, у воді, що містить домішки вище і нижче гранично допустимих концентрацій.

За результатами виконання наукових досліджень автором сформульовано чотири висновки, які загалом відображають зміст роботи і відповідають поставленим задачам.

8. Оформлення дисертації та автореферату.

Структура та обсяг роботи відповідають вимогам ВАК України до кандидатських дисертацій. Дисертація і реферат написані грамотною технічною мовою. Автореферат за змістом відображає основні положення дисертації, її структуру. Дисертація має гарну структуру, кожний розділ має висновки. Останні дозволяють отримати чітку уяву щодо результату. Використовується загальноприйнята термінологія. Стиль викладу забезпечує наочність і доступність сприйняття.

9. Зауваження:

– В першому розділі доцільно було проаналізувати більш детально не тільки засоби і системи виявлення антропогенних домішок у водному середовищі, а й безпосередньо забруднюючі речовини, які становлять найбільшу небезпеку для водного середовища.

– При дослідженні закономірностей зміни фізичних властивостей водного середовища за наявності антропогенних домішок і розробці

математичної моделі виявлення об'ємних антропогенних забруднень, що потрапляють у воду автор застосовує складну акустичну та гідрологічну термінологію. Це в деякій мірі ускладнює сприймання матеріалу.

– В роботі при описі методики проведення лабораторних експериментів здобувачем не аргументовано вибір місця проведення – спортивний майданчик та безлюдний пляж.

– Перевірка достовірності розробленої математичної моделі виявлення об'ємних антропогенних забруднень, що потрапляють у воду передбачала проведення великого масиву експериментальних досліджень. Застосування методів теорії планування та проведення експериментів дозволило б скоротити кількість таких дослідів.

– У роботі зазначено, що результати експериментів укладаються в довірчі інтервали, розраховані з точністю 0,99 за критерієм Стьюдента, однак самі розрахунки зазначених інтервалів в роботі не наведені.

– Не наведені обмеження у використанні розробленої математичної моделі виявлення об'ємних антропогенних забруднень, що потрапляють у воду.

– Пропозиції щодо технічної реалізації розробленої математичної моделі в інтересах попередження надзвичайних ситуацій, викликаних попаданням і поширенням антропогенних забруднень у водному середовищі носять узагальнений характер без конкретних рекомендацій.

– Лаконічність завдань наукового дослідження помітно контрастує з об'ємними результуючими висновками.

– Мають місце стилістичні та орфографічні помилки. Особливо це стосується анотації дисертаційного дослідження на англійській мові.

ВИСНОВОК

1. Дисертаційне дослідження Іванова Євгена Володимировича на тему «Попередження надзвичайних ситуацій викликаних, потраплянням і поширенням антропогенних забруднень у водному середовищі» відповідає паспорту спеціальності 21.02.03 – Цивільний захист.

2. Зазначені зауваження по дисертації не носять принципового характеру та не знижують цінності і наукового рівня роботи.

3. В результаті аналізу роботи і автореферату виявлено, що зміст дисертації та автореферату є ідентичними.

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

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

6. Дисертаційна робота Іванова Є.В. є завершеною науково-прикладною працею, в якій запропоновано нове вирішення актуальної науково-практичної задачі в галузі цивільного захисту – розроблені

комплексні пропозиції щодо попередження надзвичайних ситуацій, викликаних потраплянням і поширенням антропогенних забруднень у водному середовищі шляхом своєчасного виявлення об'ємних антропогенних забруднень, що потрапляють у воду.

7. Вважаю, що дисертаційна робота відповідає вимогам Постанови Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013р. № 567 про «Порядку присудження наукових ступенів», які пред'являються до кандидатських дисертацій, а її автор – Іванов Євген Володимирович – заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.02.03 – Цивільний захист.

Офіційний опонент

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

кандидат технічних наук

Геннадій КАМИШЕНЦЕВ

« 10 » 04 2020 р.

Підпис	<i>Камішентцев Г.</i>
Засвідчую	
Начальник управління контролю та документального забезпечення Адміністрації Держприкордонслужби України	
№	<i>04</i>
д/р.	<i>04</i>

