

ВІДГУК

офіційного опонента

доктора технічних наук, доцента

Фролова Валерія Федоровича на дисертаційну роботу

ХАРЛАМОВОЇ ОЛЕНИ ВОЛОДИМИРІВНИ

«НАУКОВО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ
СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЗОНИ В УМОВАХ КОМПЛЕКСНОГО
ВПЛИВУ ДЖЕРЕЛ НЕБЕЗПЕКИ»,

подану на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за
спеціальністю 21.06.01 - екологічна безпека

Актуальність теми досліджень. Стрімкий розвиток науки та техніки, зумовлений потребами економіки, призвів до появи небезпеки для здоров'я людини та довкілля. Однією з основних причин забруднення соціально-економічної зони та виснаження природних ресурсів є недостатнє врахування особливостей формування екологічної небезпеки, в першу чергу техногенного впливу. Задля можливості мінімізації наслідків цього впливу на об'єкти гідросфери і літосфери, гарантування захисту людини та довкілля, такий вплив завжди слід розглядати як сумарний, комплексний.

Дисертаційна робота Харламової О.В. є досить різносторонньою. В ній досліджується зниження рівня техногенного навантаження на гідросферу, ослаблення впливу літосферних процесів техногенного походження й об'єктів підвищеної екологічної небезпеки, одержання ефективних адсорбентів із відходів та застосуванню їх для очищення компонентів довкілля від забруднення.

Таким чином, дисертаційна робота націлена на вирішення важливої **науково-прикладної проблеми** створення науково-методологічних засад поліпшення стану екологічної безпеки в соціально-економічній зоні в умовах комплексного впливу джерел небезпеки, є своєчасною та вкрай актуальною.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. В основу дисертаційної роботи покладені матеріали, що узагальнюють дослідження, виконані авторкою за тематичним планом науково-дослідних робіт Кременчуцького національного університету імені М.Остроградського і кафедри екологічної безпеки та організації природокористування. В основу дисертації покладено результати науково-дослідних робіт у яких авторка брала участь як виконавець.

Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації.

Обґрунтованість та достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій забезпечувалась використанням сучасних методів досліджень, таких як електронної мікроскопії, рентгенофазового аналізу, фотоколориметрії, біотестування т.і.

Наукові положення, висновки та рекомендації базуються на значному обсязі експериментальних досліджень та застосуванні сучасних методів математичної обробки отриманих результатів, математичного моделювання. Обробка результатів експериментів, проводилась із використанням математичної статистики в пакеті MSExcel та графоаналітичних методів за допомогою прикладного пакету Advanced Grapher.

Обґрунтованість отриманих результатів також підтверджується повною відповідністю наведених наукових результатів сучасним теоретичним уявленням щодо екологічної небезпеки та особливостей її формування, зниження рівня техногенного навантаження на гідросферу, ослаблення впливу літосферних процесів техногенного походження й об'єктів підвищеної екологічної небезпеки, одержання ефективних адсорбентів із відходів та застосування їх для очищення компонентів довкілля від забруднення.

У результаті ретельного аналізу дисертаційної роботи та автореферату не виявлено положень, тверджень та висновків, що викликають сумніви.

Оцінка отриманих результатів щодо значущості для науки та практики

Отримані результати є важливими для науки, оскільки вони розширюють загальні науково-методичні основи забезпечення екологічної безпеки на основі закономірностей та особливостей виникнення та поширення екологічної небезпеки та загроз благополуччю населення в межах конкретної СЕЗ. Врахування тільки цих властивих домінуючих за інтенсивністю можливого впливу складових небезпеки надають підстави встановити вимоги до потенційних джерел небезпеки з урахуванням параметрів середовища, в якому вона поширюється.

Наукове значення роботи визначають, перш за все, створенням науково-методологічних засад поліпшення стану екологічної безпеки в соціально-

економічній зоні в умовах комплексного впливу джерел небезпеки, а також отриманням адсорбенту підвищеної поглинальної здатності полістадійним способом на основі відходів агропромислового комплексу; пошарової схеми очищення забруднених нафтопродуктами технологічних ставків із використанням біодеструктора нафти для знешкодження твердих донних відкладень.

Практична значимість результатів досліджень полягає в тому, що впровадження запропонованих маловідходних заходів захисту довкілля від забруднення дозволить підвищити рівень екологічної безпеки різних соціально-економічних зон .

Наукова новизна результатів роботи

В дисертації отримано нові науково обґрунтовані результати, серед яких слід відзначити наступні:

- науково обґрунтовано загальні теоретичні положення щодо забезпечення екологічної безпеки в соціально-економічній зоні, які є науковим базисом для створення системи технічних заходів;

- розроблена математична модель деформації стану екологічної безпеки під впливом сукупності антропогенних чинників; використання моделі надає можливість реалізувати виважені управлінські рішення;

- науково обґрунтовано полістадійний спосіб отримання адсорбенту підвищеної поглинальної здатності на основі відходів агропромислового комплексу, який включає, обробку сировини сульфатною кислотою, механіко-хімічне модифікування; електростатичну сепарацію (для забезпечення однорідності гранулометричного складу) та стадію кавітації (для збільшення ступеню пористості);

- створена структурно-логічна модель поліпшення стану екологічної безпеки, яка включає у себе елементи системи моніторингу екологічної небезпеки в СЕЗ та його процедури, а також способи мінімізації негативного впливу на стан екологічної безпеки, які є підґрунтям для формування управлінських рішень;

- розширено наукові уявлення щодо закономірностей і особливостей виникнення та поширення екологічної небезпеки в умовах комплексного

впливу її складових, зазначене є теоретичним підґрунтям для практичного визначення станів екологічної небезпеки;

- удосконалено систему моніторингу формованої екологічної небезпеки в СЕЗ завдяки використанню показників зміни хіміко-біологічного стану ґрунту та деревно-чагарникового покриву як індикатора: установлення відповідності показників накопичення важких металів у ґрунтах та листі дерев, стану пошкодження листя і хвої рослин рівню антропогенної складової екологічної небезпеки;

- набули подальшого розвитку наукові засади забезпечення екологічної безпеки за умови впливу літосферних сейсмічних процесів техногенного походження із застосуванням технічних заходів, розроблених за результатами екологічного моніторингу, зокрема зміни параметрів середовища між джерелом землетрусів та об'єктом, на який впливають або можуть впливати механічні хвилі; ступінь проявів екологічної небезпеки знижується в 1,5 – 2 рази.

Практичне значення отриманих результатів, перш за все, полягає у наступному.

Застосування у практичній діяльності встановлених закономірностей та особливостей виникнення і поширення екологічної небезпеки, а також математичної моделі деформації її стану дозволяє поліпшити стан екологічної безпеки в конкретній СЕЗ.

Використання розробленої системи регулювання стану екологічної безпеки в умовах комплексного впливу складових небезпеки надає можливість знижувати вплив на людей та довкілля шкідливих хімічних і фізичних чинників, економити природні ресурси та одержувати корисну продукцію.

Практична реалізація комплексного підходу щодо утилізації відходів у полістадійному процесі виготовлення адсорбентів та застосування останніх для очищення компонентів довкілля (вилучення до 98 % іонів важких металів і нафтопродуктів, 95 % жирів, 78 % фосфат-іонів) дозволяє поліпшити стан екологічної безпеки у місцях складування відходів унаслідок вилучення

забруднень, а також отримати енергоносії (біодизельне пальне, біогаз та ін.), що сприяє економії природних енергетичних ресурсів.

Розроблена на підставі теоретичних положень формування екологічної небезпеки система технічних рішень щодо зменшення впливу різних типів джерел техногенних землетрусів реалізована завдяки штучній зміні параметрів середовища в напрямку проходження механічних хвиль. Система може бути впроваджена для забезпечення екологічної безпеки у різних техногенно навантажених соціально-економічних зонах.

Технічну новизну запропонованих у роботі рішень з розробки полістадійного способу отримання адсорбенту підвищеної поглинальної здатності на основі відходів агропромислового комплексу та способу отримання біогазу із синьо-зелених водоростей підтверджено трьома патентами України на корисну модель.

Практична цінність результатів підтверджена 8 актами впровадження. Результати дисертаційного дослідження використовуються у навчальному процесі у трьох ВНЗ України.

Загальна характеристика роботи

Авторкою у *вступі* обґрунтовано актуальність теми дисертації, сформульовано мету і задачі досліджень, наведено об'єкт, предмет і методику досліджень, визначено особистий внесок автора, зв'язок дисертації з науковими програмами та темами, представлено відомості щодо апробації роботи, її структури та обсягу публікацій.

У *першому розділі* проаналізовано сучасні способи оцінки станів небезпеки, підходи до організації управління екологічною безпекою техногенно-перевантажених СЕЗ та сформульовано мету і задачі досліджень.

У *другому розділі* представлено результати теоретичних досліджень із обґрунтування методологічного підходу до розв'язання задач дисертаційного дослідження, який ґрунтується на застосуванні системного аналізу процесу формування екологічної небезпеки; охарактеризовано ефективні апробовані методи проведення теоретичних та прикладних досліджень. Надано загальну характеристику матеріалів, які використовувалися в дослідженнях. Наводяться розрахункові методи оцінювання станів екологічної

небезпеки. Вірно зазначено автором, що у випадку оцінювання впливу синьо-зелених водоростей на екологічну безпеку штучного водосховища індексна інтегральна оцінка ускладнена. Зроблено висновок, що найбільш ефективним оцінювання екологічної безпеки в об'єктах гідросфери є диференційні методи.

Третій розділ присвячено питанням дослідження щодо розробки наукових положень щодо функціонування екологічної безпеки в соціально-економічній зоні. Встановлено закономірності та особливості впливу на виникнення та поширення екологічної безпеки в умовах комплексного впливу її складових різного походження, які реалізовані у моделі процесу формування екологічної безпеки. Розроблена математична модель деформації стану екологічної безпеки під впливом сукупності антропогенних чинників, яка являє собою систему з чотирьох аналітичних залежностей (перша описує можливість переходу СЕЗ з одного в інший стаціонарний стан відповідно до характеристики та рівня впливу антропогенних чинників, друга характеризує стан забруднення водної складової СЕЗ залежно від потужності джерела забруднення та особливостей біфуркації, третя описує зміни у часі екологічного ризику впливу техногенних землетрусів в СЕЗ, четверта визначає комбіновану умову варіаційного розв'язання окремих завдань щодо якості системи управління екологічною безпекою) та граничних умов її існування.

У *четвертому розділі* дисертації приведені результати моніторингу стану та ідентифікації джерел екологічної безпеки у Кременчуцькій соціально-економічній зоні. Встановлено характерні особливості КСЕЗ, які відрізняють її від інших СЕЗ:

- присутність у її складі акваторій двох водосховищ Дніпровського каскаду (забруднення природних вод),
- залягання на незначній глибині кристалічного щита (обумовлює значну концентрацію джерел техногенних землетрусів – кар'єрів по видобутку корисних копалин вибуховим способом),
- наявність мережі об'єктів техногенного впливу – промислових підприємств (формують екологічну безпеку, пов'язану у тому числі із забрудненням стічних вод).

Виявлені специфічні чинники формування екологічної небезпеки в КСЕЗ:

- промислові та господарсько-побутові стоки,
- забруднені нафтородуктами технологічні ставки,
- техногенні землетруси,
- стрімке розмноження синє-зелених водоростей в акваторіях водосховищ.

У якості однієї із складових моніторингу екологічної небезпеки в СЕЗ дисертантка розглядає показники зміни хіміко-біологічного стану ґрунту та деревно-чагарникового покриву.

У *п'ятому розділі* проведено обґрунтування способів та засобів забезпечення екологічної безпеки. Розглянуто технологічні аспекти поліпшення екологічного стану в гідросфері (кавітаційні технології при вилученні енергоносіїв в результаті процесу утилізації мікрководоростей), кінетична схема та математична модель біохімічних перетворень у процесі отримання енергоносіїв. Обґрунтована можливість використання відпрацьованого після вилучення біогазу субстрату як органічного добрива, а у випадку комбінування із добавками та мінералами - як мінерально-органічного добрива. В розділі запропонована біотехнологія знешкодження нафтовмісних твердих донних відкладень, яка ґрунтується на здатності мікроорганізмів мінералізувати вуглеводні нафти за допомогою ферментних систем у аеробних умовах.

У *шостому розділі* дисертації наведено результати установаження оптимальних умов синтезу перспективних адсорбентів на основі сільськогосподарських відходів і застосування їх у технологіях забезпечення екологічної безпеки. Обґрунтовано полістадійний спосіб отримання адсорбенту високої поглинальної здатності. Проведено експерименти з адсорбції забруднювальних речовин з водних середовищ. Установлено високу адсорбційну здатність у процесах очищення стічних вод від іонів важких металів, нафтопродуктів, вилучення жирів.

У *сьомому розділі* визначено основні напрями поліпшення стану екологічної безпеки в Кременчуцькій соціально-економічній зоні: комплексне використання відходів у процесах, спрямованих на забезпечення екологічної

безпеки та економії енергетичних ресурсів з одержанням продукції цільового призначення; поліпшення екологічного стану природно-антропогенних водойм; послаблення негативного впливу техногенних землетрусів на людину та довкілля.

Запропонована структурно-логічна модель забезпечення екологічної безпеки, яка містить елементи системи моніторингу станів екологічної небезпеки в СЕЗ та його процедури; процедури та способи мінімізації негативного впливу на стан екологічної безпеки у Кременчуцькій СЕЗ, а також формування управлінських рішень.

Всі пропозиції авторки підтверджені ґрунтовними експериментальними та натурними дослідженнями. Особливої ваги, на мою думку, заслуговує той факт, що автором запропоновано алгоритм регулювання параметрів середовища між джерел екологічної небезпеки та певними об'єктами СЕЗ, що значно послаблює наслідки її проявів .

Висновки достатньо повно відображають розв'язання поставлених завдань, містять основні результати дисертаційного дослідження.

Щодо завершеності дисертації в цілому, слід зазначити, що це завершена наукова робота, яка складається з анотації, вступу, 7 розділів, загальних висновків, списку використаних джерел і додатків. Основний текст із 27 таблицями та 81 рисунком викладено на 304 сторінках, список використаних джерел із 325 найменувань розміщено на 36 сторінках, 13 додатків – на 43 сторінках. Загальний обсяг роботи складає 383.

Повнота викладення наукових положень, висновків та рекомендацій в опублікованих працях. Апробація результатів дисертаційного дослідження

Основні положення дисертації опубліковано в 55 наукових роботах, з яких: 4 монографії; 36 статей (7 – у виданнях, що індексуються БД Scopus і Web of Science), зокрема 25 – у фахових наукових виданнях України з технічних наук, 3 – у фахових наукових виданнях України з географічних і біологічних наук, 1 – у інших наукових виданнях України, 7 – у закордонних наукових періодичних виданнях; 12 тез доповідей у матеріалах міжнародних і всеукраїнських конференцій; 3 патенти України на корисну модель.

Наведений у публікаціях матеріал повністю відображає результати та наукові положення дисертації. Основні результати роботи достатньо оприлюднені на конференціях.

Оформлення дисертації. Робота викладена грамотно з використанням сучасної термінології, є послідовно викладеною і логічно завершеною. Оформлення роботи відповідає вимогам нормативних документів.

Ідентичність змісту автореферату основним положенням дисертації.

Зміст автореферату відповідає розділам дисертації та її основним положенням. Дисертація є одноособово створеною кваліфікаційною науковою працею, яка містить сукупність результатів та наукових положень, поданих автором для публічного захисту, має внутрішню єдність і свідчить про особистий внесок автора в науку.

Зауваження до дисертаційної роботи

Позитивно оцінюючи в цілому виконану роботу, вважаю за необхідне зробити низку зауважень і поставити декілька запитань, з приводу яких хотілося б почути думку авторки:

1. Як на практиці використовуються розроблені дисертантом управлінські рішення із забезпечення екологічної безпеки?

2. Дисертанткою задекларовано, що одним з елементів забезпечення екологічної безпеки є утилізація біомаси з отриманням біодизельного палива. Чи не утворюються у цьому процесі шкідливі речовини?

3. У практичній частині дисертації розроблена та упроваджена система поліпшення стану екологічної безпеки для Кременчуцької соціально-економічної зони. Вважаю, що доцільно було б включити цей аспект у назву дисертації.

4. Яким чином визначали вплив техногенних землетрусів на стан здоров'я населенням, що перебуває у зоні їх впливу?

5. Одним із запропонованих авторкою управлінських рішень зі зниження впливу техногенних землетрусів (підрозділ 7.3 дисертації) є спорудження заглиблених споруд, заповнених пористими матеріалами. Бажано було б деталізувати суть цього рішення.

6. Деякі пункти наукової новизни занадто деталізовані.

7. У дисертації та авторефераті мають місце стилістичні недоліки.

Зазначені недоліки та зауваження принципово не впливають на ступінь наукової новизни та практичної значущості отриманих у дисертації результатів. Розроблені авторкою висновки і положення, що виносяться на захист, належним чином обґрунтовані, логічно випливають з представлених даних і відповідають поставленій меті і завданням дослідження.

Загальний висновок по роботі.

Дисертаційна робота Харламової Олени Володимирівни, яка представлена на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук, є актуальною науковою працею, що виконана на належному науковому рівні з логічним викладенням матеріалу. За змістом, повнотою викладення матеріалу, обґрунтованістю основних положень і висновків, оформленням дисертації і автореферату, повнотою опублікування результатів дисертаційна робота відповідає вимогам «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року за № 567, а її авторка Харламова Олена Володимирівна заслуговує присвоєння наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 21.06.01 - екологічна безпека.

Офіційний опонент:

доктор технічних наук, доцент,

завідувач кафедри екології

Національного авіаційного університету



В.Ф. Фролов

В.Ф. Фролова

асвідчую
Вчений секретар
Національного авіаційного університету