

ВІДГУК

офіційного опонента

кандидата технічних наук, Демиденко Ольги Олексіївни

на дисертаційну роботу Нігородової Світлани Анатоліївни

«МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗАГРОЗ ТА РИЗИКІВ РЕГІОНУ З ВИКОРИСТАННЯМ АЕРОКОСМІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКСПЕРТНИХ ОЦІНОК», подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека

Актуальність теми досліджень.

Екологічна ситуація в Україні залишається вкрай складною, навантаження на навколишнє природне середовище (НПС) зростає. Забруднення і виснаження природних ресурсів продовжує загрожувати здоров'ю населення, екологічній безпеці та економічній стабільності держави. Розвиток сучасного суспільства вимагає усе більшого споживання природних ресурсів, що веде до їх виснаження. Соціальний прогрес значною мірою залежить від ефективності заходів щодо попередження і мінімізації негативних наслідків техногенного впливу на навколишнє середовище. З прийняттям Декларації Ріо-де-Жанейро (1992 р.) про перехід до екологічно безкризисного і стійкого розвитку Україна веде активну політику в сфері охорони навколишньої природного середовища і досягнення екологічної безпеки. Одним із механізмів оптимізації природогосподарювання під час переходу до стійкого розвитку екосоціотехнополісної системи є створення єдиної загальнодержавної системи моніторингу навколишнього природного середовища як складової частини світової інформаційної екологічної системи. Загальнодержавна система моніторингу має будуватися з урахуванням особливостей регіональних екосистем, з опрацюванням підходів щодо створення регіональних систем моніторингу на територіях підданих надмірному техногенному навантаженню. Тим самим припускається часткове вирішення проблеми переходу такого регіону до стійкого розвитку.

Реорганізація та удосконалення регіональних систем комплексного моніторингу навколишнього природного середовища з урахуванням сучасних вимог до системи моніторингу як до інформаційно-аналітичної системи є складною організаційною та науково-технічною проблемою. Це потребує застосування системного підходу, обґрунтування структур та логічної організації складових системи з урахуванням сучасних інформаційних технологій, автоматизації вимірів, оперативності в обробці даних, аналізу їх достовірності. Впровадження такої стратегії сприятиме підвищенню ефективності обґрунтування заходів щодо вирішення задач екологічної безпеки країни.

В дисертаційній роботі Нігородової Світлани Анатоліївни вирішується актуальне науково-технічне завдання щодо підвищення ефективності оцінювання екологічних загроз та ризиків регіонів за рахунок комплексного застосування аерокосмічних технологій та експертних оцінок.

Для вирішення поставлених завдань у дисертації були застосовані: методи системного аналізу та синтезу управлінських рішень, методи математичного моделювання і функціонального аналізу для системного аналізу інформаційних технологій оцінки стану навколишнього середовища; методи теорії нечітких множин та нечіткої логіки для оцінювання небезпеки об'єктів; методи експертних систем, теорії нечітких множин і нечіткої логіки, на основі яких розроблено методику оцінювання небезпеки складного об'єкта.

Враховуючі вищесказане, тема дисертаційних досліджень без сумніву, є важливою та актуальною.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Тема дисертаційної роботи та отримані результати відповідають тематиці наукових досліджень за напрямком авіаційно-космічних тренажерів екологічного спостереження, що виконувалися у Державній екологічній академії післядипломної освіти та управління згідно з планом науково-дослідних робіт: «Дослідження антропогенних джерел електромагнітного випромінювання НЦУВКЗ та їх впливу на екосистеми» (0118U006675); «Розробка методики застосування ортотрансформованих космічних знімків для оцінки стану навколишнього середовища» (0118U005460); «Розробка нормативно-методичного документа – рубрикатора завдань у сфері екологічного моніторингу за допомогою космічних систем ДЗЗ та ГІС» (0118U005461); «Розробка проекту автоматизованої системи моніторингу довкілля Київської області» (0117U007076); «Проведення оцінки та вивчення еколого-техногенного стану Донецької та Луганської областей з метою розробки рекомендацій щодо природно-ресурсного відновлення на екологічних засадах» (0117U006967).

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

Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій забезпечено критичним аналізом літературних і патентних джерел, відповідністю методів дослідження поставленим в роботі мети і завданням, коректним застосуванням методів системного аналізу та прийняття управлінських рішень, відповідними теоретичними розрахунками та проведенням експериментальних досліджень, задовільною збіжністю результатів моделювання та експериментальних результатів, а також поширеною апробацією результатів досліджень.

Наукова новизна роботи

Наукова новизна одержаних результатів полягає у створенні наукових засад оцінювання екологічних загроз та ризиків регіону з використанням аерокосмічних технологій та експертних оцінок. При цьому:

уперше:

- розроблено методику здійснення екологічного оцінювання довкілля для прогнозування екологічних загроз та ризиків, яка з використанням системного підходу дозволяє здійснювати ідентифікацію загроз техногенній і природній безпеці регіонів та визначити комплексні показники потенційної небезпеки регіонів щодо техногенних і природних надзвичайних ситуацій;

- розроблено методику управління екологічною безпекою за допомогою системи екологічного моніторингу, яка з урахуванням норм екологічних ризиків та запропонованих механізмів регулювання екологічною безпекою дозволяє оптимізувати управлінські рішення щодо запобігання екологічним аваріям і надзвичайним екологічним ситуаціям;

удосконалено:

- методику оцінювання ризику ураження населення небезпечними речовинами при аваріях на об'єктах підвищеної небезпеки шляхом застосування аерокосмічних технологій, що дозволяє врахувати комплексний вплив атмосферних умов, характеристик викидів, алгоритм розрахунку потенційного територіального ризику ураження населення, програмно реалізовану методику прогнозування;

- технологію оцінки ефективності щодо створення та застосування систем екологічного моніторингу природних та техногенне небезпечних об'єктів шляхом комплексного застосування геоінформаційної системи державного моніторингу довкілля та регіональних підсистем мережевих технологій;

подальшого розвитку набуло:

- методика планування заходів забезпечення екологічної безпеки в системі екологічного моніторингу, в якій на відміну від відомих, с використання теорії управління складними системами, визначає механізми розподілу ресурсів у соціально- економічних системах та створення плану заходів забезпечення екологічної безпеки.

Практичне значення отриманих результатів

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що в роботі запропоновано методи, моделі, алгоритми, що дозволяють підвищення ефективності оцінювання екологічних загроз та ризиків регіонів за рахунок комплексного застосування аерокосмічних технологій та експертних оцінок, застосувати методику управління екологічною безпекою за допомогою системи екологічного моніторингу, яка з урахуванням норм екологічних ризиків та запропонованих механізмів регулювання екологічною безпекою дозволяє оптимізувати управлінські рішення щодо запобігання екологічним аваріям і надзвичайним екологічним ситуаціям. Запропоновану технологію оцінки ефективності щодо створення та застосування систем екологічного моніторингу природних та техногенне небезпечних об'єктів шляхом комплексного застосування геоінформаційної системи державного моніторингу довкілля та регіональних підсистем мережевих технологій доцільне застосовувати у державній системі екологічного моніторингу. За результатами моделювання на основі використання запропонованих методик досягнуто зменшення помилок 1 роду до 0,9, а другого роду до 0,99, що дозволяє говорити про підвищення достовірності прийняття рішень щодо екологічних загроз та ризиків. Запропонований науково-методичний апарат дозволяє знизити обчислювальну складність при створенні комп'ютерної системи підтримки прийняття екологічних рішень щодо загроз та ризиків.

Загальна характеристика роботи

Автором 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** «Обґрунтування необхідності оцінювання екологічного ризику регіону з використанням аерокосмічних технологій та експертних оцінок» здійснено аналіз концепцій побудови систем екологічного моніторингу. Визначено, що фоновий моніторинг доцільно розглядати як складну інформаційно-прогнозну систему, яка забезпечує спеціальні високоточні спостереження, оцінку та прогноз стану об'єктів біосфери, визначення ступеня і джерел антропогенного впливу на навколишнє природне середовище та особливих змін біосфери, створення науково обґрунтованих методів і методик спостережень.

При аналізі використання космічних комплексів в системі екологічного моніторингу визначено технічні можливості використання космічних апаратів для проведення екологічного моніторингу а також особливості застосування наземного інформаційного комплексу в системі екологічного моніторингу. Визначено, що сама система моніторингу не передбачає діяльності щодо управління якістю середовища, але є джерелом інформації необхідної для ухвалення екологічно значущих рішень.

Аналітичний огляд основних етапів обробки космічних знімків та дозволив визначити принципи побудови рубрикатора завдань екологічного моніторингу. Класифікація тематичних завдань (детально сформульованих і обґрунтованих потреб тематичних споживачів), по суті, базується на класифікації технологій отримання, верифікації і застосування інформаційних продуктів, що створюються дані дистанційного зондування Землі. Ключову роль грають аналіз і оцінка споживчих властивостей. В системі тематичного рубрикатора 276 завдань, які розбиті на класи та підкласи, що чітко відповідають фізико-географічному районуванню території України з особливостями територіального розміщення біогеоценозів, флори та фауни, системи життєзабезпечення територіальних громад, планування міського середовища та земельного кадастру.

У **другому розділі** «Системний аналіз сучасних інформаційних технологій оцінки стану навколишнього середовища з використанням аерокосмічних комплексів» проаналізовано особливості побудови систем мобільного екологічного моніторингу навколишнього середовища та визначено основні погрози в екологічній сфері.

При розробці моделей використання аерокосмічних технологій для екологічного моніторингу за станом поводження з небезпечними речовинами розглянуто можливість комплексного застосування космічних знімків та знімків, які отримані за допомогою безпілотних літальних апаратів. Проаналізовано особливості побудови систем мобільного екологічного

моніторингу навколишнього середовища та визначено основні загрози в екологічній сфері.

Отримано оцінку існуючих інформаційних технологій обробки даних космічних зйомок для задач екологічного моніторингу. Оцінка дозволила виділити для екологічного моніторингу наступні технології: інформаційні технології розробки програмних продуктів обробки растрових даних космічних зйомок; веб-технології візуалізації даних космічних зйомок; інформаційні технології зберігання даних; технології обліку чинників, які повинні досліджуватися в системі моніторингу.

У третьому розділі «Методика здійснення екологічного оцінювання довкілля для прогнозування екологічних загроз та ризиків з використанням системного підходу» розроблена методика здійснення екологічного оцінювання довкілля для прогнозування екологічних загроз та ризиків з використанням системного підходу.

Запропонована технологія здійснювання екологічного оцінювання довкілля. Визначено, що експертне оцінювання - всього лише один із способів розгляду і вирішення проблем, який в екологічних дослідженнях доречно застосовувати поряд з іншими методами дослідження, віддаючи перевагу результатам, які побудовані на основі досить точних прогнозних моделей зміни навколишнього середовища. Пропонується застосовувати алгоритмічний підхід використання методу експертного оцінювання в автоматизованій експертній системі екологічного моніторингу.

Запропонована технологія прогнозування екологічних процесів на основі системного підходу. Методика системного прогнозування наслідків виліву (викиду) небезпечних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті призначена для прогнозування масштабів зараження в разі аварій із НХР на промислових об'єктах, автомобільному, річковому, залізничному, трубопроводному транспорті, а також може бути використана для розрахунків на морському транспорті, якщо хмара НХР за аварії на ньому може дістатись прибережної зони, де мешкає населення. Запропонована технологія оцінювання екологічних ризиків системи землеробства та обґрунтована методика здійснення екологічного оцінювання вегетаційної ділянки. Обґрунтована методика вибору розташування місця будівництва екологічне небезпечного об'єкту на основі системного підходу

Розроблена методика системного прогнозування наслідків виліву (викиду) небезпечних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті. Для переходу до кількісного оцінювання ризику ураження населення небезпечною хімічною речовиною необхідно враховувати той факт, що кількість уражених, відповідно до методики, залежить від площі зони зараження й часу експозиції (тривалості впливу отруйної хмари на людей).

У четвертому розділі «Методика управління екологічною безпекою за допомогою системи екологічного моніторингу» запропонована структура системи управління безпекою (ризиками), яка визначає головні системні процедури системи управління: порівняння поточного значення ризику з прийнятним, визначення заходів щодо зменшення ризику, вплив на параметри

джерел небезпек, оцінка результативності вжитих заходів та необхідних складових управління ризиками. За своїм характером управління екологічними ризиками надзвичайних ситуацій є комплексним і спрямоване на зниження інтегрального екологічного ризику, обумовленого спільною дією небезпечних техногенних і природних чинників. Управління екологічними ризиками включає такі основні етапи: виявлення ризиків, аналіз та кількісна оцінка ризиків, планування, моніторинг і контроль, перевірка, коригування та використання набутого досвіду.

Запропоновано принципи управління та нормування екологічних ризиків. Обґрунтовано, що для управління екологічними ризиками, які пов'язані з надзвичайними ситуаціями техногенного і природного характеру, доцільне застосовувати наступні принципи: принцип прийнятності екологічного ризику, принцип екологічної превентивності, принцип мінімізації екологічного ризику, принцип екологічної повноти, принцип екологічної адресності, принцип плати за екологічних ризик, принцип вибору доцільного значення екологічного ризику, принцип обов'язковості екологічного інформування, принцип свободи екологічної інформації.

Визначено механізми регулювання екологічної безпеки техногенних об'єктів та навколишнього природного середовища. Основними механізмами екологічного управління є економічне регулювання, державна стандартизація, сертифікація, державна експертиза, державний нагляд і контроль, ліцензування, декларування безпеки небезпечних об'єктів і страхування.

Визначено, що оптимізація управлінських рішень щодо запобігання екологічним аваріям і надзвичайним екологічним ситуаціям має за мету мінімізацію очікуваного збитку внаслідок проведення комплексу захисних заходів від надзвичайних екологічних ситуацій, мінімізацію ресурсів, необхідних для забезпечення прийняттого рівня екологічного ризику, мінімізацію витрат на управління ризиком надзвичайних екологічних ситуацій.

Надано аналітичне вирішення задач оптимальних витрат на управління екологічним ризиком надзвичайних ситуацій.

Запропонована методика планування заходів забезпечення екологічної безпеки в системі екологічного моніторингу передбачає визначення механізмів розподілу ресурсів у соціально-економічних системах та створення плану заходів забезпечення екологічної безпеки. Запропонований метод визначення рівня екологічної небезпеки об'єкта на основі критеріїв екологічних ризику доцільне застосовувати для створення такої нормативно-правової бази, щоб власнику було не вигідно експлуатувати техногенне небезпечний об'єкт із великим рівнем екологічного ризику, а кошти, витрачені на підвищення екологічної безпеки, були не збитковими, а давали прибуток.

У п'ятому розділі «Оцінка ефективності технології створення та застосування систем екологічного моніторингу природних та техногенне небезпечних об'єктів» здійснено аналіз підходів та оцінка ефективності щодо створення та застосування систем екологічного моніторингу природних та техногенне небезпечних об'єктів. Запропоновано для оцінки ефективності технології створення та застосування систем екологічного моніторингу

природних та техногенне небезпечних об'єктів з використанням запропонованої методики оцінювання екологічних загроз та ризиків використовувати оцінки першого (пропуск корисної інформації) та другого (неправдива інформація) роду при отриманні результатів вимірювань стану забруднення довкілля, викидів, скидів і відходів, їх накопичення, оброблення та аналізування. Оцінено ефективність застосування існуючої системи екологічного моніторингу з отриманням результатів спостережень стану забруднення довкілля, викидів і відходів, їх накопичення. Застосування геоінформаційної системи моніторингу довкілля дозволяє зменшити похибки першого (до 0,045) та другого роду (до 0,001) при оцінюванні екологічних загроз та ризиків забруднення довкілля, викидів, скидів, їх накопичення. Здійснено оцінку ефективності застосування регіональної системи комплексного моніторингу довкілля (на прикладі Дніпровської області). Застосування геоінформаційної системи моніторингу довкілля при використанні регіональної системи комплексного моніторингу з провадженням запропонованої методики дозволяє зменшити похибки першого (до 0,025) та другого роду (до 0,001) при оцінюванні екологічних загроз та ризиків. Оцінено ефективність основних проектних рішень по системам комплексного моніторингу довкілля локального (міського) рівня (на прикладі міст Кам'янське та Жовті Води Січеславської області). Застосування геоінформаційної системи моніторингу довкілля при комплексному моніторингу довкілля локального (міського рівня) з провадженням запропонованої методики дозволяє зменшити похибки першого (до 0,015) та другого роду (до 0,001) при оцінюванні екологічних загроз та ризиків. Обґрунтовано пропозиції щодо створення об'єктових систем комплексного моніторингу довкілля на прикладі м. Кам'янське для практичного впровадження розробленої методики. Визначено, що застосування геоінформаційної системи державного моніторингу довкілля (на прикладі м. Вінниці та Вінницької області) з розробленою методикою дозволяє підвищити ефективність оцінювання екологічних загроз та ризиків. Обґрунтовано пропозиції щодо застосування створення комплексної екологічної ГІС (на прикладі м. Кривий Ріг) з розробленою методикою оцінювання екологічних загроз та ризиків. Обґрунтовано пропозиції застосування регіональних підсистем збереження, оброблення та контролю даних водообліку на основі аерокосмічних технологій.

В додатках представлено Список публікацій здобувача за темою дисертації та відомості про апробацію матеріалів дисертації; Акти впровадження; Рубрикатор завдань у сфері екологічного моніторингу з використанням аерокосмічних технологій; Застосування методики оцінювання екологічних загроз та ризиків регіону з використанням аерокосмічних технологій та експертних оцінок (на прикладі здійснення робіт технологічного процесу виконання приймально-навантажувально-перевантажувальних операцій на Бузько-Дніпровському-Лиманському каналі), Технології оцінювання екологічних ризиків техногенне небезпечних об'єктів.

Висновки

У результаті проведених у дисертаційній роботі досліджень вирішене актуальне наукове завдання, яке спрямоване на підвищення ефективності оцінювання екологічних загроз та ризиків регіонів за рахунок комплексного застосування аерокосмічних технологій та експертних оцінок. В роботі розкриті особливості оцінювання екологічного ризику та системного аналізу сучасних інформаційних технологій оцінки стану навколишнього середовища з використанням аерокосмічних комплексів. При цьому основні наукові і практичні результати полягають у наступному.

1. Вперше розроблено методику здійснення екологічного оцінювання довкілля для прогнозування екологічних загроз та ризиків, яка з використанням системного підходу дозволяє здійснювати ідентифікацію загроз техногенній і природній безпеці регіонів та визначити комплексні показники потенційної небезпеки регіонів щодо техногенних і природних надзвичайних ситуацій.

2. Вперше розроблено методику управління екологічною безпекою за допомогою системи екологічного моніторингу, яка з урахуванням норм екологічних ризиків та запропонованих механізмів регулювання екологічною безпекою дозволяє оптимізувати управлінські рішення щодо запобігання екологічним аваріям і надзвичайним екологічним ситуаціям.

3. Удосконалено методику оцінювання ризику ураження населення небезпечними речовинами при аваріях на об'єктах підвищеної небезпеки шляхом застосування аерокосмічних технологій, що дозволяє врахувати комплексний вплив атмосферних умов, характеристик викидів, алгоритм розрахунку потенційного територіального ризику ураження населення, програмно реалізовану методику прогнозування.

4. Удосконалено технологію оцінки ефективності щодо створення та застосування систем екологічного моніторингу природних та техногенне небезпечних об'єктів шляхом комплексного застосування геоінформаційної системи державного моніторингу довкілля та регіональних підсистем мережевих технологій.

5. Набуло подальшого розвитку методика планування заходів забезпечення екологічної безпеки в системі екологічного моніторингу, в якій на відміну від відомих, с використання теорії управління складними системами, визначає механізми розподілу ресурсів у соціально- економічних системах та створення плану заходів забезпечення екологічної безпеки.

6. За результатами оцінки ефективності технології створення та застосування систем екологічного моніторингу природних та техногенне небезпечних об'єктів встановлено, що застосування геоінформаційної системи моніторингу довкілля при використанні регіональної системи комплексного моніторингу з провадженням запропонованої методики дозволяє зменшити похибки першого (до 0,025) та другого роду (до 0,001) при оцінюванні екологічних загроз та ризиків. Оцінено ефективність основних проектних рішень по системам комплексного моніторингу довкілля локального (міського) рівня (на прикладі міст Кам'янське та Жовті Води Січеславської області). Застосування геоінформаційної системи моніторингу довкілля при

комплексному моніторингу довкілля локального (міського рівня) з провадженням запропонованої методики дозволяє зменшити похибки першого (до 0,015) та другого роду (до 0,001) при оцінюванні екологічних загроз та ризиків.

7. Розроблений науково-методичний та математичний апарат (програмне забезпечення) орієнтовано на фахівців операторів систем екологічного моніторингу навколишнього середовища та техногенно небезпечних об'єктів.

8. Достовірність наукових і практичних результатів підтверджена збігом отриманих результатів із відомими даними та перевіркою експериментальних досліджень. Основні наукові і практичні результати, що отримані в дисертаційній роботі впроваджені та можуть бути застосовані в державній та регіональних системах екологічного моніторингу при здійсненні екологічного моніторингу об'єктів критичної інфраструктури, техногенно небезпечних об'єктів, при виникненні нештатних, аварійних ситуацій.

9. Мета дослідження, яка полягала у підвищенні ефективності оцінювання екологічних загроз та ризиків регіонів за рахунок комплексного застосування аерокосмічних технологій та експертних оцінок – досягнута, та всі часткові завдання вирішені повністю. Наукові результати досліджень є внеском в технологію захисту навколишнього середовища.

10. Перспективними напрямком подальших досліджень є обґрунтування ступеня відповідності прогнозованих екологічних умов завданням збереження здоров'я людини, забезпечення сталого соціально-економічного розвитку та потенціалу держави, збереження й відновлення навколишнього середовища.

Повнота викладення наукових положень, висновків

та рекомендацій в опублікованих працях та редакційний аналіз

За результатами наукових досліджень опубліковано 26 наукових праць. Основні наукові положення викладено у 10 наукових, які опубліковані у спеціалізованих фахових виданнях. За матеріалами виступів на науково-технічних конференціях опубліковано 16 тез доповідей.

Ідентичність змісту автореферату основним положенням дисертації

та відповідність паспорту спеціальності

За змістом автореферат відповідає розділам дисертації та основним висновкам та положенням. Робота відповідає паспорту спеціальності 21.06.01 – екологічна безпека.

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 автора:

1. В першому розділі вказано, що функціональним призначенням виділяють три види моніторингу довкілля, бажано було б більш детально розписати це в роботі

2. В третьому розділі на рис. 3.2 представлено Процес екологічної оцінки проектів проте в роботі він недостатньо описаний.

3. В роботі є окремі граматичні помилки та неточності по нумерації формул.

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

Загальний висновок по роботі

Дисертаційна робота Нігородової Світлани Анатоліївни «МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗАГРОЗ ТА РИЗИКІВ РЕГІОНУ З ВИКОРИСТАННЯМ АЕРОКОСМІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКСПЕРТНИХ ОЦІНОК», яка представлена на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук є актуальною науковою працею, що виконана на належному науково-теоретичному рівні з логічним викладенням матеріалу, поєднанням наукової новизни і практичних результатів. Зроблені зауваження не впливають на загальну оцінку представленої роботи та представлених рекомендацій і висновків.

За змістом, повнотою викладення матеріалу, обґрунтованістю основних положень і висновків, за оформленням дисертації і автореферату, повнотою опублікованих робіт дисертаційна робота відповідає вимогам «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року за № 567, а її автор *Нігородової Світлани Анатоліївни* заслуговує присвоєння наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека.

Офіційний опонент:

Ректор Інституту підготовки фахівців
Національного органу стандартизації
ДП «УкрНДНЦ»



Ольга ДЕМИДЕНКО