

Голові спеціалізованої
вченої ради Д26.880.01
Державної екологічної академії
післядипломної освіти та управління
д.т.н., Єрмакову В.М.

ВІДГУК

*офіційного опонента доктора технічних наук
професора **Вамболя Сергія Олександровича**
на дисертаційну роботу*

Петрука Романа Васильовича

**«НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ФОРМ ІНТЕГРОВАНОГО
УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ НЕПРИДАТНИХ ПЕСТИЦИДІВ ТА
ПЕСТИЦИДВМІСНИХ ВІДХОДІВ».**

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

Актуальність теми дисертаційного дослідження. У техногенно навантаженому регіоні інтенсивним сільським господарством існує низка загроз хімічного характеру, що пов'язана з пестицидами, хімдобривами, стимуляторами росту рослин та ін. В Україні є багато областей, де такий вплив виходить за межі допустимих для людини чи екосистем щодо концентрацій хімічних речовин з проявами екологічної небезпеки. Так склалося, що проблему непридатних пестицидів та інших промислових відходів, що залишилися з часів радянського союзу вирішити не вдається вже майже 30 років через низьку соціальну активність громадян та влади і потребу в значних фінансових інвестиціях для утилізації. Залишені в 90х роках хімсклади без юридичного власника, як правило, стоять на балансі служби надзвичайних ситуацій чи мінприроди, які здійснюють формальний контроль і нагляд за ними з облікуванням залишків пестицидів і хімпрепаратів. Таким чином, створюється ситуація, коли реальні дані відрізняються від звітних. На ґрунті цього створюється потенційна можливість до виникнення екологічних загроз хімічного характеру та відсутності контролю, і тому низької ефективності існуючої системи управління екологічною безпекою непридатних пестицидів та супутніх з ними продуктів і відходів.

Відтак, розробка методів відродження територій хімскладів є складною науковою проблемою і має міждисциплінарний характер. При цьому в основі реабілітації порушених пестицидами територій для усунення проблем екологічної небезпеки лежить повна ліквідація залишків пестицидів, що зберігаються на них, відновлення ґрунтового покриву до допустимих нормативів, очищення та можливе застосування залишків будівельних конструкцій та ін. Для вирішення кожної з цих задач може бути залучено низку сучасних методів, проте для ефективного використання часу, ресурсів та коштів варто шукати саме оптимальні поєднання методів, що також є функцією державного управління.

Отже, пошук шляхів вдосконалення існуючої системи контролю та наукове

обґрунтування оптимальних форм інтегрованого управління екологічною безпекою непридатних пестицидів та пестицидвмісних відходів є актуальною задачею.

Детальне знайомство з дисертацією, авторефератом та працями здобувача дозволяє стверджувати, що дисертаційна робота присвячена вирішенню актуальної науково-практичної проблеми в галузі екологічної безпеки – інтегрованого управління екологічною безпекою непридатних пестицидів.

Актуальність теми дисертаційного дослідження автором аргументовано висвітлена в роботі та авторефераті.

Зв'язок роботи з державними програмами, планами, темами

Дисертаційні дослідження виконувались відповідно «Основним засадам (стратегії) державної екологічної політики України на період до 2020 року» зі змінами відповідно розпорядженню КМУ від 8.11.2017 року, № 820р, затверджених Законом України від 21.12.10 р., № 2118-VI, а також в рамках наукових програм та завдань державних тематик проектів кафедри екології та екологічної безпеки ВНТУ, зокрема: «Розроблення заходів екологічної безпеки у сфері поводження з небезпечними відходами та дослідження їх впливу на водні об'єкти із використанням біосенсорних технологій» (2018-2020 рр., держреєстраційний № 0118U000208), «Поводження з небезпечними відходами у Австрії та Україні на прикладі побутових хімічних джерел струму» (2019 р., держреєстраційний № 0119U002869), а також декількох госптематик у сфері досліджень небезпечних компонентів побутових і промислових відходів, а саме: держреєстраційні №№ 0113U001253 (2013 р.), 0114U005589 (2014 р.), 0115U003861 (2015 р.), 0116U004396 (2016 р.), 0116U004413 (2016 р.), 0116U005485 (2016 р.), 0117U006701 (2017 р.) та інші.

Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, достатній, що підтверджується застосуванням сучасної методології досліджень, яка використовує адекватні підходи до аналізу стану екологічної безпеки.

Достовірність одержаних результатів підтверджується системним підходом до комплексного вирішення наукових та практичних задач, забезпечується використанням апробованих стандартизованих та сертифікованих методів досліджень, конкретною постановкою задач і детальним обґрунтуванням основних положень та висновків. Дослідження автора ґрунтуються на надійному фундаменті попередніх розробок теорії сталого розвитку, екологічної безпеки, токсикології та інших наук.

Обґрунтованість результатів забезпечена реалізацією експериментальних досліджень стану екосистем, статистики та даних прогнозування за відомими методиками.

Достовірність результатів підтверджує також високий ступінь кореляції між експериментально визначеними параметрами стану екологічної безпеки та розрахунками на основі відомих та запропонованих автором залежностей.

Відповідність мети, об'єкту, предмету та завдань дослідження паспорту спеціальності. Мета дослідження полягає у обґрунтуванні оптимальних форм інтегрованого управління екологічною безпекою і поводження з непридатними пестицидами та пестицидвмісними відходами, а також сучасних методів і засобів їх

знешкодження, переробки та утилізації. Предметом дослідження є закономірності впливу НП та ПБВ на довкілля і людину, методи і засоби утилізації, переробки та їх знешкодження, а також оцінки екологічних ризиків від впливів небезпечних речовин на довкілля та людину. Відповідно до мети, об'єкту та предмету дослідження автором поставлені та послідовно вирішені завдання обґрунтування загальних засад управління екологічною безпекою непридатних пестицидів та пестицидвмісних відходів для їх безпечного поводження та утилізації; проаналізувати сучасні проблеми інтегрованого управління НП та ПБВ, а також екологічні загрози та ризики у сфері поводження з ними; здійснення аналізу сучасних НП та інших органічних забруднювачів і їх впливу на людину і довкілля; розробки методології досліджень та ідентифікації невідомих (неідентифікованих) сумішей НП та ПБВ; обґрунтування застосування найоптимальніших методів і засобів знешкодження, переробки та утилізації НП та ПБВ, зокрема, термічних та реагентних методів; розробки схемотехнічної структури мобільних технологічних комплексів для термічного та реагентного знешкодження НП та ПБВ; дослідження ризиків та небезпечних факторів впливу НП та ПБВ на живі системи і довкілля; обґрунтування методології оптимальних форм управління при транспортуванні НП та ПБВ; розроблення науково-обґрунтовані рекомендації з вдосконалення методологічної та нормативної бази у сфері управління та поводження з НП та ПБВ; розробки оптимізованої системи інтегрованого управління екологічною безпекою НП та ПБВ. Вважаю, що мета, об'єкт, предмет та завдання досліджень дисертаційної роботи відповідають формулі та паспорту спеціальності 21.06.01-екологічна безпека, а саме: п.1. «розробка ... оптимальних форм управління екологічною безпекою»; п.2. «розробка наукових методів дослідження комплексної оцінки та прогнозування впливу техногенного забруднення на навколишнє середовище та людину»; п.4. «вивчення екологічної обстановки навколо ... небезпечних об'єктів, обґрунтування й розробка заходів для поліпшення цієї обстановки»; п.5. «Заходи стабілізації та поліпшення стану довкілля»; п.6. «Обґрунтування наукових засад безпечного ... зберігання, технологій переробки, транспортування ... шкідливих речовин»; п.7. «Вплив техногенно небезпечних об'єктів на навколишнє середовище, обґрунтування теоретичних і практичних засад виведення їх з експлуатації»; п.8. «...Наукове обґрунтування та розробка оптимальної структури розміщення техногенно безпечних та ліквідації техногенно небезпечних об'єктів на території України».

Наукова новизна одержаних результатів полягає у створенні та науковому обґрунтуванні оптимальних форм інтегрованого управління екологічною безпекою НП та ПБВ, які забезпечують суттєве зменшення негативних наслідків техногенного впливу на довкілля і людину.

Основними науково-обґрунтованими результатами є:

– вперше розроблено науково-методологічні основи інтегрованого управління екологічною безпекою і поводження з НП і ПБВ, суть яких зводиться до оптимізованої нами системи, яка на підсистемному рівні включає управлінські інтегровані дії до усіх компонентів пестицидвмісних відходів, що дозволяє суттєво підвищити екологічну безпеку територій та в значній мірі вирішити проблему

пестицидного забруднення довкілля;

– вперше на основі квантово-хімічних розрахунків встановлено ефективність та екологічну доцільність і повний механізм реактивних методів, зокрема, методу лужного гідролізу, порівняно з термічними методами переробки (знешкодження) некондиційних залишків ПП, які дозволяють отримувати з первинних органічних токсичних сполук не тільки менш токсичну, переважно неорганічну, корисну вторинну сировину, але суттєво зменшити їхні екотокси та шкідливий вплив на людину та довкілля;

– вперше на підставі результатів спектроскопії встановлено різке падіння рівня токсичності ПП з отриманням безпечних продуктів нагрівання вже при $t=300-400^{\circ}\text{C}$, що дозволяє в окремих випадках замінити високотемпературні та плазмові методи знешкодження органічних забрудників на низькотемпературні, які є суттєво менш енергозатратними та екологічно доцільними;

– удосконалено методологію управління та обґрунтовано моделі техногенно-антропогенних ризиків і безпечних маршрутів при транспортуванні НП та ПБВ, що на відміну від відомих, дозволяють оптимізувати перевезення небезпечних вантажів, а також оцінити можливі катастрофічні наслідки як для людей, так і для довкілля;

– удосконалено комплексний метод відновлення забруднених пестицидами ґрунтів, який, на відміну від аналогів, базується переважно на біодеградації пестицидів з використанням резистентних мікроорганізмів, рослин-гіпер-аккумуляторів, ефекторів фітоекстракції та стимуляторів росту, що забезпечують підвищений винос пестицидів із ґрунту, його відновлення та ремедіацію;

– дістав подальшого розвитку метод визначення рівня екологічної токсичності пестицидів та продуктів їх переробки, який на відміну від відомих, дає можливість встановити найбільш токсичні забрудники та найбільш ефективні методи їх переробки, а також виявляти нові типоніміали пестицидних препаратів, використання яких є особливо небезпечним для довкілля;

– встановлено пряму залежність фітотоксичного ефекту різних ПП та пригнічення морфометричних показників досліджуваних рослин від природи отру-тохімікату, яка дозволяє оцінити рівень його токсичності та небезпечного впливу на довкілля.

Оцінка висновків здобувача щодо значущості його роботи для науки і практики
Одержані дисертантом результати мають важливе значення для науки і практики, оскільки вони сприяють розвитку науково-практичних аспектів управління екологічною безпекою відходів, що містять пестициди. При цьому слід відмітити, що наукова значимість роботи фактично полягає у вдосконаленні системи управління екологічною безпекою НП та ПБВ.

Практичне значення отриманих результатів полягає, перш за все, у використанні в практиці робіт по утилізації некондиційних пестицидів та інших пестицидвмісних відходів, відновлювальних робіт порушених земель навколо складів сховищ отрутохімікатів, розробці державних та регіональних програм розвитку територій, при ліквідації аварійних ситуацій пов'язаних з використанням пестицидвмісних матеріалів

при розробці маршрутів та логістиці транспортування небезпечних речовин тощо.

Результати дисертаційного дослідження впроваджено у навчальний процес Вінницького національного технічного університету.

Практичне впровадження отримали шість розробок у державних та приватних структурах: у Департаменті агроекології та природних ресурсів Вінницької облдержадміністрації, у Державній екологічній інспекції Вінницької області, у Басейновому управлінні водних ресурсів Вінницької області, у ПП «ІнтерЕко», ТОВ «Подільська Січ» та інші.

Щодо **завершеності дисертації в цілому** слід відзначити, що це завершена робота, яка складається зі вступу, 7 розділів, висновків, переліку використаних джерел з 310 найменувань на 35 сторінках, 7 додатків на 57 сторінках; містить 69 рисунків та 40 таблиць. Загальний обсяг дисертації складає 345 сторінок, з яких 287 – основний текст.

У вступі аргументовано висвітлено актуальність теми дисертаційного дослідження, наведена загальна характеристика роботи, сформульовано мету, об'єкт, предмет, завдання наукового дослідження.

Перший розділ присвячено аналізу літературних джерел. Автор визначив, що значним агрохімічним впливом на землі є непридатні пестициди та склади їх зберігання, що зберігаються з радянських часів. За колами хімічного та водного колообігу біосфери непридатні пестициди потрапляють у живі організми та людей прилеглих населених пунктів, що в подальшому може викликати низку захворювань. Окрім цього, проаналізовано хімічні загрози Вінницької області та України в цілому, які були невирішеними десятки років та можуть бути джерелами екологічної небезпеки. Наведено класифікацію сучасних пестицидних препаратів та їх фізико-хімічні характеристики, а також аналіз токсикологічних параметрів і їх вплив на людину і довкілля. Також автор провів аналіз державної системи управління екологічною безпекою та вітчизняного законодавства, що стосується всіх пестицидів та супутніх матеріалів і речовин, де окреслив елементи та складові управління, які потребують змін та вдосконалення. В результаті аналізу літератури обґрунтовано формулювання тематики дисертаційного дослідження.

У другому розділі автор вирішує задачу пошуку оптимальних наукових методів дисертаційних досліджень для розв'язання низки проблем, пов'язаних з ідентифікацією неопізнаних сумішей пестицидів та продуктів їх утилізації і розкладу. Для цього описано особливості методів дослідження пестицидів за допомогою тонкошарової, газової та рідинної хроматографії, мас-спектроскопії, інфрачервоної спектроскопії. Для визначення токсикологічних особливостей пестицидів при потраплянні у водні об'єкти описано авторську методику біотестування водних середовищ, що дозволяє визначати межі екологічної стійкості водних організмів на вплив пестицидного забруднення. Для оцінки екологічних ризиків від впливів хімічних речовин описано також авторську методику екотоксів, яка базується на параметрах токсичності, стійкості та межі потрапляння отрутохімікатів у об'єкти довкілля. В результаті досліджень особливостей використання вищезазначених методів для ідентифікації пестицидів та визначення їх екологічних впливів сформовано загальну схему методології дисертаційних досліджень.

У третьому розділі «Аналіз результатів дослідження впливу отрутохімікатів та інших

небезпечних речовин на живі системи і довкілля» подано, у першу чергу, дослідження небезпечних факторів впливу на здоров'я дитячого населення України за удосконаленою методикою Макаца В.Г. В результаті, констатується експериментально установлений факт – чим більше забруднена територія проживання, зокрема ПП та ПВВ, тим більша кількість людей та інших живих систем мають значно вищий рівень функціонального захворювання. Так само у іншому підрозділі встановлено шкідливий вплив пестицидів на теріофауну України. Крім того, обґрунтовано фітотоксичний ефект НП та ПВВ за допомогою біоіндикації. При цьому встановлено, що чим більший екотокс має пестицидний препарат, то тим менша довжина пророслого коріння і вищий рівень пригніченості розвитку рослини. Цікавим та оригінальним є розроблений за участі здобувача мультиспектральний метод контролю забруднення водних об'єктів, зокрема агрохімікатами, за допомогою обробки зображень фітопланктону. Крім того, у окремому підрозділі досліджено вплив небезпечних компонентів у складі ТПВ на людину і довкілля. В результаті запропоновано науково-обґрунтовані рекомендації з приводу оптимізації системи поводження з ТПВ, зокрема, у Вінницькій області.

Четвертий розділ присвячено «науковому обґрунтуванню оптимальних методів і засобів утилізації, переробки та знешкодження непридатних пестицидвмісних відходів». У ньому, серед інших, висвітлюється переваги термічних методів знешкодження пестицидів, характеристики відповідних типів печей. Наголошується, що в умовах України найдоцільніше використовувати похилі обертові барабанні печі. Подані також оригінальні результати досліджень низькотемпературної деструкції ПП, аналіз параметрів скорочення емісії діоксинів, а також досліджено альтернативний термічним методам реагентний метод знезараження ПП з допомогою лужного гідролізу. Цікавим матеріалом є техніко-економічний аналіз мобільних комплексів термічного та плазмохімічного знешкодження НП та ПВВ, де наголошується, що в умовах України відсутні власні стаціонарні промислові потужності по переробці ПП та ПВВ, досить ефективною альтернативою їм можуть бути пересувні переробні комплекси, зокрема, з термічного та реагентного знешкодження пестицидів.

П'ятий розділ «Розроблення оптимальних форм інтегрованого управління екологічною безпекою місць зберігання залишків НП, тари і упаковки та ремедіації, рекультивації і відновлення забруднених ними ґрунтів» містить п'ять підрозділів, у першому з яких здійснено аналіз методів відновлення забруднених ПП ґрунтів, а також розроблена логістична схема відповідного управління та поводження із забрудненими ґрунтами та територіями. Здобувачем також розроблені екологічно безпечні фіторемедіаційні методи. В результаті, пропонується найбільш ефективний комплексний метод з відновлення забруднених пестицидами ґрунтів, який базується на використанні одночасно і біодеградації з допомогою бактерій, і фітоекстракції низкою рослин. Обґрунтовано також екологічну безпеку непридатних складів та сховищ отрутохімікатів з відповідною розробленою логістичною схемою відновлювальних робіт, а також розрахунком фінансової ефективності цих робіт. У окремому підрозділі також описується управлінська логістика поводження з такою і упаковкою з-під пестицидів. Крім того, подається оцінка відносної екологічної безпеки органічних забруднювачів за допомогою удосконаленого методу екотоксів.

який дозволяє встановлювати рівень токсичності ПП і відповідне його використання, зокрема, у вітчизняному агровиробництві.

У шостому розділі «Удосконалення методології управління при транспортуванні НП та небезпечних речовин і вантажів» подається аналіз законодавчих вимог щодо безпечного транспортування ПП та інших токсичних речовин, описуються особливості перевезень різними видами транспорту, класифікація вантажів за ступенем екологічної небезпеки. Крім того, обґрунтовуються моделі техногенно-антропогенних ризиків при транспортуванні небезпечних вантажів та відходів із методиками визначення індивідуального та соціального ризиків. Також обґрунтовано безпечні маршрути при таких перевезеннях з врахуванням специфіки доріг, погодних умов, можливих аварій тощо. В результаті, запропоновано комплексний критерій безпеки, який дозволяє встановити мінімальний ризик для одного, чи іншого маршрутів, а також оцінити безпечність системи перевезень небезпечних речовин і вантажів та відповідним чином ефективно управляти цим процесом.

У сьомому розділі «Рекомендації з вдосконалення методологічної та нормативно-правової бази у сфері управління та поводження з НП та ПВВ» всебічно аналізуються процеси інтеграції природоохоронного законодавства України до вимог Європейських стандартів та Директив, орієнтири цих Директив ЄС з небезпечних відходів, а також алгоритм дій з управління НП та ПВВ. Також здійснено техніко-економічне обґрунтування процесів знешкодження небезпечних пестицидвмісних відходів з розрахунком відповідних капітальних витрат та можливих економічних і соціальних збитків. Крім того, розроблені рекомендації щодо реформування та вдосконалення існуючої системи управління і поводження з НП та ПВВ, о основу яких покладено принципи запобігання відходам, економіки замкненого циклу та концепції сталого розвитку. Насамкінець, здобувачем обґрунтовано переваги інтегрованого управління та запропонована логістична схема оптимізованої системи інтегрованого управління екологічною безпекою НП та ПВВ, яка на підсистемному рівні дозволяє ефективно вирішити проблему непридатних пестицидів в Україні, на що і націлена дана робота.

Висновки до розділів та загальні висновки логічно впливають із суті роботи і охоплюють основні її результати, написані послідовно, логічно і зрозуміло, відповідають меті та завданням дисертаційної роботи.

Наведений у публікаціях матеріал достатньо повно відображає основні результати та наукові положення дисертаційної роботи.

Оформлення дисертації відповідає ДСТУ 3008-95 "Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення" та вимогам Атестаційної колегії МОНу України. Мова і стиль викладання дисертації і автореферату логічно висвітлюють одержані науково-практичні результати, визначені метою досліджень.

Шляхи використання наукових та практичних результатів роботи і ступінь їх реалізації. Наукові та практичні результати роботи використані для забезпечення екологічної безпеки непридатних пестицидів та територій забруднених ними, впроваджено у Департаменті агроекології та природних ресурсів Вінницької

облдержадміністрації, у Державній екологічній інспекції Вінницької області, у Басейновому управлінні водних ресурсів Вінницької області, у ПП «ІнтерЕко», ТОВ «Подільська Січ». Пропозиції щодо розширення сфери використання результатів дисертаційної роботи рекомендую направити до Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів, Міністерства промислової політики України та Міністерства освіти і науки України.

Повнота викладення основних результатів дисертації в опублікованих працях. За матеріалами дисертації опубліковано 71 наукові праці: 5 монографій, 21 стаття у фахових наукових виданнях, 7 статей у міжнародних виданнях і таких, що рецензуються у відомих науково-метричних базах даних, 5 статей в інших наукових журналах, 29 тез доповідей у збірниках праць конференцій та 4 патенти України на корисну модель.

Апробація результатів дисертаційного дослідження. Необхідно зазначити достатність оприлюднення результатів. Матеріали дисертації доповідались на багатьох конференціях міжнародного та всеукраїнського рівнів.

Ідентичність змісту автореферату основним положенням дисертації. Зміст автореферату повністю 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.

Констатуючи беззаперечне науково-практичне значення варто відзначити наступні недоліки та зауваження до дисертаційної роботи та автореферату:

1. Оскільки перший розділ є аналітично оглядовим, то не варто у авторефераті йому приділяти забагато уваги.

2. Якщо у останньому пункті наукової новизни Ви наводите встановлення залежності фітотоксичного ефекту, то, напевне, не варто його особливості вносити ще і до практичного значення роботи.

3. У розділі 1.4 Ви стверджуєте, що потрібно налагоджувати власні лінії (заводи) чи виробничі потужності переробки небезпечних хімічних речовин. Водночас, Ви пропонуєте створювати пересувні мобільні комплекси – плазмо- чи термоокислювальні. Поясніть що мається на увазі, треба мати і те, і інше, чи тільки щось одне?

4. С.80-82. У чому суть удосконаленого Вами методу екотоксів?

5. У пункті 3.1. Експериментальні дослідження захворюваності дитячого населення України, зокрема, Вінниччини внаслідок радіологічних та хімічних впливів Ви керувалися методикою В.Г. Макаца самостійно чи разом з лікарями за відповідними дозволами МОЗ?

6. С.140. Чим суттєво відрізняються камерні та обертові барабанні печі в плані отримання кінцевих продуктів та температурних режимів, якщо їх використовувати для термічного знешкодження ПП? Які з них більш ефективні?

7. У пункті 4.5. Ви дослідили і обґрунтували «придушення» нового синтезу діоксинів, але в цей же час утворюються і частки золи. Як Ви її пропонуєте відділити?

та утилізувати, або повторно використати?

8. С.154. Чи можливе застосування реагентної переробки (крім хлор-, сірко-, фосфорвмісних ПП) і до металвмісних пестицидів?

9. Підрозділ 5.1. Ви запропонували оригінальний комплексний метод відновлення забруднених НП та ПВВ ґрунтів, який в основному базується на мікроорганізмах та фіторе mediaції. При цьому існують безліч інших альтернативних методів. Тож, чи збираєтесь Ви у окремих випадках використовувати і їх, де це виправдано, наприклад, заорювання, фітомеліорація, інжекція, парова екстракція тощо.

10. Яким чином планується використовувати залишки конструкцій знесених хімікатів та сховищ?

11. Варто було б у загальних висновках навести якусь цифрову інформацію результатів розрахунків, ризиків тощо.

12. У додатках Д Ви наводите різного роду порівняльні вартості процесів та обладнання для знешкодження ПП. Ці розрахунки здійснені на який період часу, тобто чи відповідають ці значення сьогоднішнім цінам?

Вказані зауваження жодним чином не знижують наукову новизну та практичну цінність отриманих дисертантом результатів.

Загальний висновок.

Дисертаційна робота Петрука Р.В. «Наукове обґрунтування оптимальних форм інтегрованого управління екологічною безпекою непридатних пестицидів та пестицидвмісних відходів» є завершеною науковою працею, що в сукупності вирішує актуальну науково-прикладну проблему в галузі екологічної безпеки – інтегрованого управління екологічною безпекою непридатних пестицидів. Результати роботи можна використати у багатьох галузях природоохоронної діяльності, у роботі відповідних державних служб, що працюють у сфері захисту довкілля та природних ресурсів України, у екологічній безпеці, агрохімії тощо. Дисертаційна робота повністю відповідає паспорту спеціальності 21.06.01 – екологічна безпека та вимогам п.п. 9, 10, 12-14 положення про «Порядок присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року, №567, а її автор Петрук Роман Васильович заслуговує присудження йому наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека.

Офіційний опонент,
професор кафедри безпеки життєдіяльності та права
Харківського Національного технічного університету
сільськогосподарства ім. Петра Василенка,
доктор технічних наук (за спеціальністю 21.06.01 –
екологічна безпека), професор

О. Вамболь

*Відгук офіційного опонента
зробила д.т.н. Вамболь О.С.
кафедри безпеки життєдіяльності та права
№ 26.880.01 07.09.2015
Голови спецради Петрука Р.В. / Брешко В.М.*

