

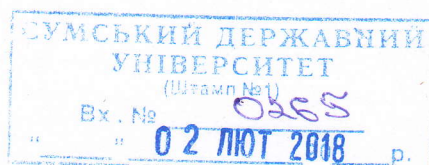
ВІДГУК

офіційного опонента д.т.н., проф. Гомелі Миколи Дмитровича на дисертаційну роботу Вакала Сергія Васильовича «Науково-теоретичні основи створення нових екологічно безпечних технологічних процесів виробництва фосфоровмісних добрив», що подана на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека.

1. Актуальність дисертаційної роботи. Інтенсифікація землеробства, збільшення техногенного навантаження на земельні ресурси, безконтрольне застосування засобів хімізації в умовах низької технологічної культури й інші впливи призводять до погіршення якості ґрунтів та зниження їх родючості. Сучасна система землеробства ще не повною мірою відповідає новим екологічно-технологічним вимогам. Вона не відповідає потребам рослин у співвідношенні елементів живлення мінеральних добрив, оскільки вносяться переважно азотні добрива. Разом з тим вирішальну роль у підвищенні родючості ґрунту відіграють фосфатні добрива. Нестача фосфору та низькі норми внесення фосфорних добрив є перешкодою підвищення врожайності сільськогосподарських культур. У зв'язку із необхідністю використання нових видів фосфатної сировини для промисловості мінеральних добрив (на заміну Кольських апатитів) постала потреба розроблення технологій виробництва екологічно безпечних мінеральних добрив із фосфорної сировини інших видів. Важливою вимогою є попередження антропогенного забруднення біосфери, яке є причиною багатьох деградаційних процесів у природних екосистемах. З усіх геофізичних середовищ особливе місце в біосфері займають ґрунти, які забезпечують її біологічну продуктивність і зазнають найбільшого антропогенного впливу, бо є однією із ланок циркуляції забруднювальних речовин (які потенційно можуть потрапляти із добрив, виготовлених із сировини, що містить високий вміст забруднюючих речовин). Тому дисертаційні дослідження Вакала С.В., які направлені на створення та практичне впровадження науково-теоретичних основ енергоефективних технологій виробництва у промисловості та застосування у сільському господарстві фосфоровмісних добрив є актуальними та важливими для екологічної безпеки України.

Дисертаційну роботу виконано в рамках науково-дослідних робіт, які проводилися в Сумському державному університеті та на Державному підприємстві «Сумський науково-дослідний інститут мінеральних добрив і пігментів».

2. Ступінь обґрунтованості, достовірності наукових положень, висновків, рекомендацій. Наукові положення, теоретичні висновки та практичні рекомендації



в дисертаційній роботі є достатніми і належним чином обґрунтованими. Ключовою проблемою, яка аналізується та досліджується в дисертації, є забезпечення екологічної безпеки технологій виробництва у промисловості та застосування у сільському господарстві фосфоровмісних добрив із використанням нових видів фосфорної сировини. Слід зауважити, що ця проблема в повній мірі знайшла своє вирішення в дисертаційній роботі. Положення дисертації ґрунтуються на аналізі значного масиву сучасних публікацій та на проведених дисертантом необхідних теоретичних дослідженнях, а також значного об'єму експериментальних досліджень. Дослідження в роботі проводились згідно методик, приведених в дисертації, із застосуванням сучасних методів контролю та з допомогою сучасного обладнання, а результати досліджень інтерпретуються із використанням системного науково обґрунтованого аналізу. В процесі детального аналізу дисертаційної роботи та автореферату не виявлено висновків та тверджень, що викликають сумніви. Виходячи із цього ступінь обґрунтованості, достовірність наукових положень, розроблених автором, висновків та рекомендацій не викликає сумнівів.

3. Наукова новизна одержаних результатів. Дисертаційна робота Вакала С.В. присвячена розвитку наукових основ екологічної безпеки. У розділах 2-7 приведені результати теоретичних та експериментальних досліджень дисертанта, які в сукупності дають основу для формулювання наукових висновків щодо дисертаційної роботи. Найбільш важливими аспектами наукової новизни дисертації Вакала С.В. є:

- вперше розроблено науково-теоретичні та методо-технологічні основи раціонального екологічно безпечного перероблення української та закордонної фосфатної сировини і на основі цього обґрунтовано умови виробництва азотно-фосфорних, простих фосфоровмісних, фосфорно-калійних та азотно-фосфорно-калійних добрив різного складу, а також екстракційної фосфатної кислоти;
- вперше запропоновано науково-методологічні засади модифікування фосфоровмісних добрив гуматами лужних металів із використанням вітчизняної сировини і на основі аналізу масиву експериментальних даних встановлено оптимальні умови реалізації цього модифікування;
- вперше теоретично обґрунтовано та експериментально доведено, що безпечність фосфатної сировини для виробництва фосфоровмісних добрив визначається вмістом арсену, плюмбуму та кадмію та запропоновані екологічно обґрунтовані норми вмісту цих забруднень у фосфатній сировині.

4. Практична цінність дисертації. На підставі встановлених закономірностей підвищення рівня екологічної безпеки технологій виробництва у промисловості та

застосування у сільському господарстві фосфоровмісних добрив із використанням нових видів фосфорної сировини досягнуті такі практичні результати:

- реально впроваджено у виробництво ПАТ «Сумхімпром» та на ТОВ «Компанія Неоком» нові технології отримання амонізованого суперфосфату, адаптовані до вихідної сировини на основі закордонних фосфоритів, та одержання складних азотно-фосфорно-калійних добрив, які базуються на екстракційній фосфатній кислоті, одержаній із закордонних фосфоритів;
- успішно апробовано та рекомендовано до впровадження екологічно безпечну технологію одержання нових видів гранульованих органо-мінеральних добрив шляхом модифікації фосфатного борошна гуматами лужних металів;
- проведені державні випробування нових видів добрив на основі фосфатної сировини закордонних родовищ за результатами яких створені нові виробництва екологічно безпечних добрив за екологічно безпечними технологіями.

Всі впроваджені результати дисертаційних досліджень підтверджено відповідними актами, захищено 3 деклараційними патентами України і 3 патентами на корисні моделі та впроваджено у навчальний процес Сумського державного університету.

5. Повнота викладення результатів роботи в опублікованих працях.

Результати основних наукових досягнень, здобутих в процесі виконання дисертаційної роботи, опубліковані автором у 50 наукових працях, серед яких 3 монографії, 22 статті у виданнях, віднесених переліком ДАК України до фахових, 7 статей у виданнях, що індексуються наукометричними базами даних та у періодичних наукових виданнях інших держав, 9 тез конференцій, 3 деклараційні патенти України; 3 патенти на корисні моделі.

6. Щодо завершеності дисертації в цілому, то можна відмітити, що дисертація є завершеною науковою роботою, яка складається із вступу, семи розділів, висновків, списку використаної літератури, що містить 262 найменувань та 14 додатків. Повний обсяг дисертації становить 422 сторінок.

Вступ вміщує актуальність, наукову новизну та основні завдання, які поставив дисертант для досягнення мети у дисертаційній роботі, а їх виконання та результати описані в подальших розділах.

В першому розділі представлено аналіз літературних джерел, який вказує на екологічні аспекти виробництва та використання фосфоровмісних добрив в Україні.

Приведено аналіз сучасного стану екологічної безпеки ґрунтів країни, зокрема дані моніторингу забезпечення фосфором та фосфатними добривами

сільського господарства України, екологічні аспекти застосування добрив. Аналізуються відомі методи та технології переробки фосфатів, технологічні та екологічні аспекти технологій виробництва фосфоровмісних мінеральних добрив. Приведений аналіз асортименту фосфатно-тукової продукції України та проблем його розширення.

Другий розділ включає опис об'єктів та методології досліджень та еколого-технологічний аналіз перспективної фосфатної сировини. Проведена оцінка мінералогічного і хімічного складу, фізико-хімічних властивостей та споживчих властивостей фосфатної сировини України та аналіз даних досліджень мінералогічного складу та фізико-хімічних властивостей фосфатної сировини Близького Сходу та Північної Африки.

Третій розділ дисертації містить аналіз результатів досліджень екологічно безпечних процесів розкладання алжирських фосфоритів при виробництві амонізованого суперфосфату потоковим методом. Проведений розрахунок теплових ефектів процесу розкладання алжирських фосфоритів. Приведені експериментальні дані розкладу фосфоритів за різних умов реалізації процесу.

У четвертому розділі представлені дослідження технологій одержання екологічно безпечних складних фосфоровмісних мінеральних добрив. Детально аналізуються технологія одержання амофосу із алжирських фосфоритів, технологія одержання NPK-добрива марки 14:14:14 із алжирських фосфоритів, технологія одержання NPK-добрива марки 15:15:15 із алжирських фосфоритів, технологія одержання гранульованого NPK-добрива, технологія гуміфікованих орґано-мінеральних добрив.

У п'ятому розділі приводяться результати розробки технологій одержання екологічно безпечних фосфоровмісних мінеральних добрив безкислотним методом (NP-добрива, РК-добрива, NPK-добрива). Детально аналізуються енергетичні аспекти енерговитрат у виробництві фосфоровмісних добрив.

У шостому розділі приведені результати агроекологічних досліджень екологічно доцільних добрив. Досліджена агрохімічна ефективність фосфорного добрива «суперфосфат гранульований амонізований», фосфорного добрива «Агрофоска», орґано-мінерального добрива «Гуміагрофос», мінеральних добрив з гумітами. Досліджена також біологічна активність ґрунту після внесення нових видів добрив.

Сьомий розділ дисертації включає результати промислових випробувань одержання екологічно доцільних фосфоровмісних добрив. Проведений аналіз результатів промислових випробувань переробки алжирського фосфориту на суперфосфат амонізований, промислових випробувань із одержання амофосу та

добрих НРК. Проведений аналіз еколого-енерго-економічного ефекту запропонованих технічних рішень при виробництві екологічно безпечних добрив.

7. Оформлення дисертації відповідає вимогам ДСТУ 3008-95 "Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення" та вимогам, затверджених наказом Міністерства освіти і науки від 12.01.2017 за №40.

8. Зауваження до дисертаційної роботи та автореферату

1. Незрозуміло що мав на увазі дисертант під висловом «час прояву лімітуючого процесу» описуючи розкладання алжирського фосфориту сульфатною кислотою за різних температур.
2. Описуючи випробування нових типів добрив автор вживає термін «екологічні та токсиколого-гігієнічні дослідження». Із дисертації стає зрозумілим, що екологічні дослідження зводяться до визначення вмісту кадмію, арсену, свинцю. Де ж тоді результати токсиколого-гігієнічних досліджень?
3. Незрозуміло, яким чином буде забезпечуватись екологічна безпека на стадії фракціонування (розсіву) гранульованих мінеральних добрив при проведенні лабораторних досліджень?
4. В роботі доцільно було б представити також розрахунки витрат ексергії усіх видів переробки при виробництві таких типів мінеральних добрив як амофос та НРК, у порівнянні з розрахованими.
5. Проведені дослідно-промислові випробування добрива марки НРК 6:11:11 не знайшли свого відображення в розділах 3 і 4.
6. В роботі не представлені показники вмісту важких металів у ґрунті в межах санітарної зони підприємства.
7. Складний вид залежності (рис.4.9) слід було більш детально інтерпретувати.
8. Одиниці виміру числових значень не завжди представлені в системі СІ.

9. Рекомендації щодо використання одержаних результатів. Результати досліджень щодо екологічної безпеки процесів виробництва та застосування у сільському господарстві фосфоровмісних добрив пропоную передати на підприємства - виробники мінеральних добрив, у агропромислові підприємства, в Міністерство аграрної політики та продовольства України та в Міністерство екології та природних ресурсів України з ціллю впровадження, що дозволить забезпечити відповідний рівень екологічної безпеки України.

10. Висновки. Приведені вище зауваження не впливають на обґрунтованість наукових положень та висновків дисертації і не знижують наукової цінності одержаних результатів. Дисертація Вакала Сергія Васильовича є завершеною науковою працею, основні положення якої не викликають заперечень і відповідає

Таким чином, за об'ємом, науковим рівнем, змістом і оформленням представлена робота відповідає вимогам до докторських дисертацій у відповідності з п. 9, 10 «Порядку присудження наукових ступенів» затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 567, а здобувач Вакал Сергій Васильович заслуговує присудження наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 21.06.01- екологічна безпека.

Офіційний опонент:

Завідувач кафедри екології та технології
рослинних полімерів Національного технічного
університету України
«Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського»
доктор технічних наук, професор


М.Д. Гомеля

Підпис М.Д. Гомелі засвідчую:

*Вчений секретар
університету*




А.А. Мельниченко