

## **ВІДГУК**

офіційного опонента на дисертаційну роботу Нестерука Андрія Олександровича на тему «Інформаційна технологія управління виробництвом мінеральних добрив», представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 126 – Інформаційні системи та технології.

### **Актуальність теми дисертації**

В даний час інформаційні технології є необхідним атрибутом підвищення ефективності функціонування підприємств, оскільки дають можливість зниження витрат на виробництво, підвищення ефективності управління, вибору правильної стратегії та тактики розвитку в умовах ринку, що швидко змінюється.

Серед найважливіших галузей, у яких інформаційні технології грають визначальну роль, особливу увагу займає управління технологічними процесами виробництва мінеральних добрив. Пріоритетом інформаційних технологій є забезпечення доступності та цілісності керуючої та конфігураційної інформації про параметри технологічного процесу, тобто забезпечення саме функціональної безпеки. Тому існує нагальна потреба в подальшому дослідженні методів та засобів захисту критичних ресурсів виробництва мінеральних добрив з метою їх удосконалення. А розробка математичних моделей, систем управління виробництвом мінеральних добрив та інформаційної технології управління виробництвом мінеральних добрив є надзвичайно актуальною на сьогоднішній день.

### **Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни**

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

1. Вперше розроблено трьохфазну математичну модель процесу гранулювання у псевдозрідженому шарі з урахуванням гідродинаміки псевдозрідженого шару, передачі кінетичної енергії, розсіювання енергії, стискання крапель з частинками, їх адгезії до поверхні, кінетики сушіння розчину на поверхні частинок, розсіювання енергії при зіткненні та передача кінетичної енергії від твердої фази до рідкої для перевірки наявності детермінованого хаосу;

2. Вперше розроблено систему управління хаосом процесу гранулювання у псевдозрідженому шарі з визначенням часу прогнозування для забезпечення ефективного тепло- та масообміну;



3. Отримала подальший розвиток математична модель гранулометричного складу, яка враховує умови для росту частинок, підвищення температури від центру до боків в зоні змочування, рівномірність температури теплоносія в ізотермічній зоні, різке падіння температура теплоносія у зоні теплообміну, агрегацію частинок;

4. Удосконалено математичну модель протидії загрозам у системі захисту критичних ресурсів, яка враховує можливість надходження до системи двох загроз для налаштування системи захисту критичних ресурсів виробництва мінеральних добрив;

5. Удосконалено інформаційну технологію управління виробництвом мінеральних добрив, основними компонентами якої є наступні засоби: математичні моделі процесу виробництва мінеральних добрив, системи управління виробництвом мінеральних добрив, система захисту критичних ресурсів виробництва мінеральних добрив, математична модель протидії загрозам у системі захисту критичних ресурсів.

Положення та результати, отримані в дисертаційній роботі є закінченим науковим дослідженням. Розроблені в дисертаційній роботі методологічні основи інформаційного, технологічного та організаційного спрямування стали підґрунтям створення інформаційної технології, що забезпечує підвищення ефективності управління процесом виробництва мінеральних добрив за рахунок розроблених моделей та систем управління. Отже, в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання виконано повністю, здобувач повною мірою оволодів методологією наукової діяльності.

### **Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності**

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Нестерука А.О. повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 126 – Інформаційні системи та технології та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми Інформаційні системи та технології.

Дисертаційна робота Нестерука Андрія Олександровича повністю відповідає п.12 Постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» від 12 січня 2022 р., №44 щодо вимог доброчесності, оскільки не містить плагіату, самоплагіату, фальсифікації і фабрикації, містить результати, отримані особисто, у всіх інших випадках наводяться посилання на співавторів наукових публікацій та відповідні



джерела.

### **Мова та стиль викладення результатів**

Дисертаційна робота написана українською мовою. Текст дисертації викладено грамотною мовою, логічно та послідовно. Матеріали дослідження викладені з дотриманням вимог наукового стилю. Дисертація складається з вступу, чотирьох розділів, висновків, списку літератури та додатків. Загальний обсяг дисертації 173 сторінки.

У вступі обґрунтована актуальність теми, зв'язок роботи з науковими програмами, планами та темами, сформульовані мета та завдання, об'єкт, предмет та методи дослідження, наукова та практична новизна отриманих результатів, наведені відомості з апробації та публікації результатів дисертації із зазначенням особистого внеску здобувача.

У першому розділі наведено дослідження розвитку математичних моделей та систем управління процесу гранулювання у псевдозрідженому шарі. Результатом огляду результатів досліджень та літературних джерел стали сформульовані задачі, які необхідно виконати для створення ефективної інформаційної технології управління виробництвом мінеральних добрив.

Другий розділ присвячено розробці та дослідженню математичних моделей процесу гранулювання у псевдозрідженому шарі.

У третьому розділі побудовано систему управління хаосом процесу виробництва мінеральних добрив у грануляторі з псевдозрідженим шаром, що дозволяє збільшити хаотичність процесу грануляції у псевдозрідженому шарі для підвищення інтенсивності тепло- та масообміну.

У четвертому розділі розглянуто інформаційну технологію управління виробництвом мінеральних добрив. Також наведено методику використання інформаційної технології управління виробництвом мінеральних добрив.

Висновки містять формулювання основних теоретичних та практичних результатів наукового дослідження. Автором дисертації розв'язано актуальну науково-прикладну задачу – підвищення ефективності виробництва мінеральних добрив за рахунок розроблених моделей, систем управління та створення і використання нової інформаційної технології управління.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

### **Оприлюднення результатів дисертаційної роботи**

Основні положення та результати дисертаційного дослідження викладено в 14 наукових публікаціях, серед них 2 публікації у періодичних наукових виданнях,



проіндексованих у базі даних Web of Science Core Collection та/або Scopus, з яких 2 статті у виданнях, віднесених до першого — третього квартилів (Q1—Q3) відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank або Journal Citation Reports; 5 публікацій у наукових фахових виданнях України; 7 публікацій у збірниках матеріалів конференцій.

Наукові публікації здобувача мають високий науковий рівень і пройшли відповідне рецензування. У кожну публікацію здобувач зробив вагомий особистий внесок, який був використаний при підготовці дисертаційної роботи. Усі публікації були написані з дотриманням принципів академічної доброчесності та складаються із власних досліджень здобувача та співавторів.

Таким чином, наукові результати, описані в дисертаційній роботі, повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувача.

### **Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи**

Робота є логічною, матеріал є продуманим, поставлені завдання є чіткими та аргументованими, автором опубліковано належну кількість праць. Поряд з цим, надано певні пропозиції і зауваження.

1. У першому розділі недостатньо уваги приділено аналізу інформаційних технологій управління для підприємств хімічної промисловості.

2. З тексту дисертаційної роботи не зовсім зрозуміло, яким чином математична модель гранулометричного складу впливає на забезпечення заданої якості готового продукту.

3. В роботі не чітко сформовано в чому полягає вдосконалення математичної моделі протидії загрозам у системі захисту критичних ресурсів.

4. У дисертації не повною мірою розкрито питання щодо доцільності дослідження систем управління з різними регуляторами процесом гранулювання у псевдозрідженому шарі.

5. В запропонованій інформаційній технології управління виробництвом мінеральних добрив доцільно було б більш чітко виділити і зазначити вихідні параметри.

Разом з тим, висловлені зауваження не зменшують загальної позитивної оцінки дисертаційної роботи. Отримані дисертантом результати мають наукову новизну, важливе теоретичне та практичне значення. Загалом дисертаційна робота є завершеною та відповідає вимогам Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44.



### Висновок про дисертаційну роботу

Дисертаційна робота Нестерука Андрія Олександровича на тему: «Інформаційна технологія управління виробництвом мінеральних добрив», за змістом є завершеним науковим дослідженням, у якому отримані нові наукові результати, важливі на сучасному етапі розвитку інформаційних технологій управління виробництвом мінеральних добрив, та відповідає тематиці спеціальності 126 — Інформаційні системи та технології.

Автор дисертації розкрив суть проблеми, добре володіє сучасними методами досліджень та вміло використовує їх для вирішення комплексу поставлених науково-технічних задач.

Дисертаційна робота за актуальністю, ступенем новизни, обґрунтованістю, науковою та практичною цінністю відповідає вимогам Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44, а її автор Нестерук Андрій Олександрович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 126 — Інформаційні системи та технології.

### Офіційний опонент

доктор технічних наук, професор  
завідувач кафедри комп'ютерних  
інформаційних технологій  
Державного некомерційного  
підприємства «Державний університет  
«Київський авіаційний інститут»»

*А. Савченко*

Аліна САВЧЕНКО

*Людмила Савченко А.С. завідувач  
внешній секретар Державного некомерційного підприємства  
"Державний університет "Київський авіаційний інститут"*



«23» квітня 2025

*Людмила Злобон*