

ВІДГУК

офіційного опонента доктора технічних наук, професора Авруніна Олега Григоровича на дисертаційну роботу Цибуха Андрія Володимировича «Лазерна технологія сортування овець по кольору шерсті при формування стада», подану у спеціалізовану вчену раду Д 64.832.01 при Харківському національному технічному університеті сільського господарства імені Петра Василенка на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.11.17 – біологічні та медичні прилади і системи

Актуальність теми досліджень.

Зростання рівня конкуренції на сільськогосподарських ринках, кризові явища у вітчизняній економіці, відкриття вітчизняного ринку для входження європейських імпортерів, відсутність реальних реформ у економічній та фінансовій сферах спричиняє напруженість та невизначеність у діяльності сільськогосподарських підприємств. Крім того, зниження рівня життя населення, соціальні проблеми та достатньо низький рівень соціальної відповідальності вітчизняних фермерів формують несприятливі умови для галузі вівчарства. Однак, відповідно розробленої «Стратегії розвитку сільськогосподарського виробництва в Україні на період до 2025 року» передбачається довести поголів'я овець до 1,54 млн. гол. а виробництво вовни до 5,4 тис. т. Тому, пошук та розробка нових технологій виробництва при утриманні овець є актуальною задачею. Одним із напрямків підвищення рентабельності виробництва вовни є її кольорова чистота, яка впливає на її вартість при закупівлі. Перспективною технологій оцінки і діагностики шерстного покриву овець є оптичні технології, які побудовані на основі використання лазерного випромінювання.

В реальному виробництві оцінка кольору шерсті овець здійснюється суб'єктивно – оператором, окрім низької продуктивності процесу оцінювання, якість оцінювання суттєво залежить від особливостей сприйняття кольорового забарвлення шерсті безпосередньо оператором. Тому, тема роботи достатньо актуальна для сучасного сільськогосподарського виробництва.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в подальшому розвитку технології дистанційного визначення кольору шерсті овець, а саме:

- вперше запропоновано метод об'єктивного визначення степені пігментації шерсті овець, який на основі кореляції із її забарвленням дозволяє виконувати подальше стриження та сортування (селекцію), або проводити вирощування, чи утримання тварин;

– вперше отримані теоретичні залежності дифузного відбиття оптичного випромінювання від шерстного покриву овець, які дозволяють розраховувати кількісний вміст меланіну в шерсті;

– отримав подальший розвиток метод діагностики зовнішнього покриву тварин за ступенем її пігментації, який за рахунок об'єктивного визначен-

ня кольору шерсті овець дозволив формувати стадо тварин відповідно забарвлення шерсті;

– отримала подальший розвиток модель взаємодії монохроматичного когерентного (лазерного) оптичного випромінювання із зовнішнім покривом тварин, що дозволило з урахуванням забарвлення шерстного покриву і жиропоту підвищити достовірність оцінки кольору шерсті.

Практична значимість роботи полягає в обґрунтуванні параметрів лазерної технології сортування овець по кольору їх шерсті за рахунок розробки і використання:

– приладу для вимірювання фізико-біологічних характеристик шерстного покриву та шкіри (патент на корисну модель №70157);

– способу визначення фізико-біологічних характеристик шерстного покриву та шкіри тварин (патент на корисну модель №71015); – способу подачі овець на стриження з урахуванням кольору шерстного покриву перед формуванням стада (патент на корисну модель №128481);

– діючого макетного зразка приладу для неінвазивної оцінки зовнішнього покриву тварин.

Впровадження результатів роботи.

Результати роботи та розроблений діючий макетний зразок приладу для дистанційного визначення кольору шерсті овець використовуються в Державному підприємстві ДГ «Гонтарівка» Інституту тваринництва НААН України, Інституті тваринництва НААН України, приватному підприємстві «Фотоніка Плюс» (м. Черкаси), ТОВ «Промагроінжиніринг». Результати теоретичних та експериментальних досліджень використовуються при викладанні дисципліни «Технологія виробництва продукції птахівництва» на кафедрі технології тваринництва та птахівництва Харківської державної зооветеринарної академії, при викладанні дисциплін «Електротехнології та електроосвітлення» і «Інноваційні технології на підприємствах АПВ» на кафедрі інтегрованих електротехнологій та процесів Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка.

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

Основний зміст роботи становлять результати досліджень, які проведені автором упродовж 2010-2020 рр. Дисертаційна робота виконувалась у відповідності до: Закону України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки», зокрема п.6 ст.7 «Новітні технології та ресурсозберігаючі технології в енергетиці, промисловості та агропромисловому комплексі», Постанови Кабінету Міністрів України №556 від 23.08.2016 р. «Перелік пріоритетних напрямків наукових досліджень і науково-технічних розробок до 2020 р.» та спрямованості тематики науково-дослідних робіт кафедри автоматизованих електромеханічних систем ХНТУСГ.

Повнота викладення наукових положень, висновків та рекомендацій в опублікованих працях.

Основні результати наукових досліджень по темі дисертаційної роботи достатньо повно висвітлені в наукових фахових виданнях. Всього опубліковано 22 наукові праці, з них: 6 – у наукових фахових виданнях, 3 – у закордонних виданнях, 3 – у патентах України на корисну модель, 1 – у матеріалах науково-практичних конференцій.

Обсяг друкованих робіт та їх кількість і науковий рівень відповідають вимогам МОН України щодо публікації основного змісту дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. Зміст дисертаційної роботи відповідає її назві. Зміст автореферату є ідентичним до змісту дисертації, достатньо повно відображає основні положення дослідження і не містить інформації, яка не відображена в самій роботі.

Ступінь обґрунтованості та достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертації.

Наукові положення, висновки і рекомендації дисертації є достовірними та достатньо обґрунтованими. Це забезпечується детальним аналізом літературних джерел та існуючих науково-технічних рішень; застосуванням сучасного підходу до дистанційного визначення кольору шерсті та використанням відповідних методів математичного моделювання.

Наукові положення і достовірність загальних висновків дисертації базуються на результатах теоретичних та експериментальних досліджень і практичної перевірки, та в достатній мірі апробовані під час доповідей на науково-практичних конференціях і опубліковані у фахових виданнях. У висновках викладені найбільш суттєві наукові та практичні результати, які одержані здобувачем у процесі проведених досліджень.

Висновки і практичні рекомендації логічно витікають із змісту дисертаційної роботи і відповідають поставленим задачам.

Оцінка змісту дисертації.

Дисертаційна робота побудована по класичному принципу і за своєю структурою цілком відповідає сучасним вимогам МОН України до дисертаційних робіт, що подаються на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук.

Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та додатку на 5 сторінках. Загальний обсяг дисертації становить 131 сторінок тексту та списку використаних джерел,

який налічує 233 найменувань на 23 сторінках. Основний текст містить 36 рисунків та 4 таблиці, з яких одна на окремій сторінці.

У вступі висвітлено актуальність теми дисертаційних досліджень, їх зв'язок з державними та галузевими програмами і планами науково-дослідних робіт, сформульована мета і перелічені завдання досліджень, висвітлена наукова новизна і практична цінність отриманих результатів.

У 1-му розділі надано глибокий аналіз вітчизняних та зарубіжних публікацій з проблем діагностики і оцінювання біологічних об'єктів оптичними засобами. Дисертант приділив велику увагу сучасним компонентам комплексної оцінки продукції вівчарства з акцентом на досягненнях об'єктивності при проведенні сортування тварин за кольором шерсті. Наведено аналіз методів та засобів визначення оптичних властивостей біотканини та розглянуто покрив тварини, як об'єкт оптичної діагностики. Проведено аналіз методів математичного моделювання процесу розповсюдження оптичного випромінювання в шерстному покриві тварин. Розглянуто умови формування спектру дифузного відбиття шерстного покриву тварин та засоби його реєстрації.

Методологічно розділ побудований правильно, стиль викладання добре сприймається, розділ має резюме. Огляд науково-технічних джерел інформації демонструє глибину літературного пошуку і орієнтацію здобувача в сучасному стані проблеми оцінювання зовнішнього покриву тварин та в застосуванні лазерних технологій в сільському господарстві і медицині.

У 2-му розділі сформульовано загальні положення проведених теоретичних досліджень, зокрема, на основі аналізу фізичних явищ, які спостерігаються при відбитті оптичного променя від поверхні шерсті розроблено та досліджено модель взаємодії оптичного випромінювання із зовнішнім покривом тварин. Обґрунтовано вимоги до реєстратора відбитого випромінювання та отримані графіки залежностей коефіцієнта збору потоку світла від відстані до об'єкту діагностики з урахуванням площі фотоприймача. Проведено аналіз джерел виникнення похибки при застосуванні фотометричного способу оцінки рівня забарвлення шерсті овець. В результаті проведення теоретичних досліджень отримано рівняння для визначення похибки вимірювання в умовах малого співвідношення сигнал/шум та сформульовано вимоги до оптичної головки приладу для оцінки кольору шерстного покриву овець.

У 3-му розділі розроблено спосіб визначення фізико-біологічних характеристик шерстного покриву та шкіри тварин, обґрунтовано параметри та виготовлено діючий макетний зразок приладу для вимірювання фізико-біологічних характеристик шерстного покриву овець, запропоновано конструкцію установки для подачі овець на стриження для якої визначено зусилля в електроприводі платформи для сортування овець перед стриженням або

при формуванні стада для подальшого утримання овець, наведено варіант принципової електричної схеми підключення напівпровідникових лазерів у вимірювальній оптичній головці приладу для вимірювання відбитого лазерного світла від шерстного покриву тварин та наведено графіки вимірювання спектральних залежностей коефіцієнта дифузного відбиття променя світла зовнішнім покривом вівці в залежності від ступеня пігментації шерсті.

У 4-му розділі на основі проведено аналіз виробництва вовни в Україні та закордоном сформульовано основні напрямки щодо підвищення ефективності виробництва продукції вівчарства, зокрема збільшення рентабельності за рахунок збільшення фінансових надходжень від зростання закупівельних цін завдяки кольорової чистоти вовни завдяки очікуваного впровадження розробленої технології та технічних засобів для формування стада за кольором шерстного покриву овець. Розрахунок економічної ефективності виконано на прикладі державного підприємства «Дослідне господарство «Гонтарівка» Інституту тваринництва НААН України».

4. Цінність отриманих результатів для науки і практики.

Результати досліджень А.В. Цибуха мають достатнє теоретичне і практичне значення. Вони дозволяють стверджувати, що за рахунок впровадження пристрою виробництво отримає ефективну технологію для здійснення об'єктивного оцінювання якості продукції вівчарства, а також оптимізувати формування ціни вовни при реалізації, що може бути використане на рівні органів державного управління при формуванні національної політики розвитку вівчарства та формуванні обґрунтованого ціноутворення на виробництві.

Отримані результати впровадження дозволяють: підвищити прибуток на кожну голову тварин від реалізації більш якісної вовни; збільшити рівень рентабельності, що дозволяє мати термін окупності додаткових капітальних витрат меншим за два роки; підтвердити економічну доцільність застосування зазначеного обладнання.

Практичні результати роботи підтверджено трьома патентами України на корисні моделі.

Відповідність змісту автореферату та основних положень дисертації.

Зміст дисертації Цибуха А.В. 05.11.17 – біологічні та медичні прилади і системи. Автореферат повною мірою відображає основні положення, висновки і рекомендації, наведені у дисертації. Зміст автореферату відповідає змісту дисертації. За структурою, обсягом і оформленням дисертація і автореферат відповідають вимогам, що ставляться до дисертацій на здобуття нау-

кового ступеня доктора технічних наук. Якість оформлення автореферату та дисертації висока. Обсяг, кількість і джерела публікацій, в основному, відповідають діючим вимогам до кандидатських дисертацій.

Автореферат відповідає змісту роботи, в опублікованих статтях в повній мірі висвітлені результати дослідження, а публікації, видані у співавторстві, не містять конфлікту інтересів.

Матеріали, які викладені у відповідних розділах автореферату, дають повне й цілісне уявлення про дисертацію, та у повній мірі розкривають її зміст. В авторефераті наведені всі основні положення дисертації, а його структура, об'єм та зміст відповідають встановленим вимогам МОН України.

Зауваження по дисертаційній роботі:

1. В розділі 1 (пп. 1.4) не наведено технічні параметри існуючих лазерних приладів для оцінювання кольору поверхні в тому числі поверхні біологічних об'єктів.

2. На рис.2.1 в наведеній моделі взаємодії оптичного випромінювання з поверхнею тварини не наведено пояснення щодо відбиття внутрішніх шарів шкіряного покриву тварин.

3. У під рисунковому підписі (рис. 2.7 і 2.8) відсутні пояснення щодо зображених кривих 1-5 та 1-4 відповідно.

4. В розділі 2 у формулі (2.61) допущена помилка при обчисленні стандартних інтегралів ймовірності.

5. В розділі при характеристиці оптичного випромінювання вживається словосполучення «щільність випромінювання», однак, доцільно використовувати словосполучення «густина випромінювання»,

6. В тексті зустрічається неоднозначна характеристика технічної реалізації розробленої лазерної технології, наприклад у пп.3.2, 3.5 – «прилад», а у пп. 3.3, 4.4 – «пристрій».

7. В п. 3.2 вказується, що в оптичній головці застосовується чотири напівпровідникових лазера з довжиною хвилі 405, 532, 650, 780 нм, однак, детальне обґрунтування довжини хвилі не наведено.

8. У розділі 4 «техніко-економічне обґрунтування...» не наведено розрахунку обсягу інвестиційних коштів для державної підтримки розвитку галузі.

9. В рукопису дисертації та автореферату зустрічаються окремі технічні помилки.


Проте, зазначені недоліки не впливають на загальний позитивний висновок щодо дисертації, але й не прикрашають її.

Загальний висновок.

Вважаю, що дисертаційну роботу слід оцінити як завершену наукову працю, що містить нові науково обґрунтовані теоретичні і практичні результати, які, в сукупності, дозволяють вирішити завдання щодо підвищення ефективності лазерної технології сортування овець по кольору шерсті при формуванні стада, робота відповідає сучасним вимогам МОН України, зокрема п. 9, 11-14 "Порядку присудження наукових ступенів". Зміст автореферату повністю відображає основні положення дисертації та отримані наукові і практичні результати. Робота повністю відповідає паспорту спеціальності 05.11.17 – біологічні та медичні прилади і системи, а її автор, Цибух Андрій Володимирович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.11.17 – біологічні та медичні прилади і системи.

Офіційний опонент


доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри біомедичної інженерії
Харківського національного
університету радіоелектроніки



О.Г. Аврунін

Підпис Авруніна О.Г. засвідчую.

Учений секретар



І.В. Магдаліна