

## ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук Борисенко Ивана Борисовича на диссертационную работу Коваль Зинаиды Михайловны «Совершенствование технологии и технических средств защитного опрыскивания сельскохозяйственных культур», представленную к публичной защите в диссертационный совет Д900.006.10 на базе Агротехнологической академии ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства (по техническим наукам)

### Актуальность темы диссертации

В условиях проводимой Правительством РФ политики импортозамещения, в частности сельхозмашиностроения, и обеспечения продовольственной безопасности страны, большая роль отводится проблемам модернизации технологии возделывания сельскохозяйственных культур, повышения их урожайности и экологической безопасности. При этом, важное место приобретает, и особое внимание уделяется вопросам эффективности питания и защиты растений от вредителей, болезней и сорной растительности, повышения стрессоустойчивости культурных растений методами наземного опрыскивания.

Несмотря на значительный объем проведенных ранее исследований по повышению эффективности технических средств и технологических процессов химико-биологической обработки почвы и посевов методами опрыскивания, данные вопросы актуальны и требуют дальнейшего развития.

В научном плане в диссертационной работе З.М. Коваль решаются указанные проблемы на основе разработки теоретической базы для моделирования процессов и оптимизации параметров технических средств обработки почвы и растений методом наземного опрыскивания с управляемым воздушным сопровождением нанесения капель на растения. Поэтому решение поставленной научно-технической задачи: повышение эффективности защиты сельскохозяйственных растений путем разработки научных основ совершенствования технологии, методов и технических средств наземного опрыскива-



ния с использованием моделирования процесса распыления жидкости по критериям ресурсосбережения и экологической безопасности является своевременной, актуальной и имеет важное народнохозяйственное значение.

### **Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, их достоверность и новизна**

Анализ современных технологий и технических средств наземного штангового опрыскивания, обобщение теории формирования факела и капли распыляемой жидкости, позволили соискателю наметить пути повышения эффективности защиты сельскохозяйственных растений. Разработать научные подходы совершенствования технологии, методов, технических средств и процессов опрыскивания с управляемым воздушным сопровождением нанесения капель на растения по критериям ресурсосбережения и экологической безопасности.

Научно обоснованные и методически верные подходы с цифровыми материалами, обработанными компьютерными технологиями, определяют достоверность представленной работы. Изложенные соискателем материалы достаточно аргументированы и вытекают из большого объема теоретических, экспериментальных и производственных данных, полученных на основе использования современных методов исследования.

В результате выполненной работы, помимо локальных выводов по главам, сформулировано заключение из семи пунктов, содержащее итоги выполненной работы, рекомендации производству, перспективы дальнейшей разработки темы.

Первое заключение частично соответствует первой задаче исследования. Указывает основные направления повышения качества опрыскивания. В целом оно обладает достоверной информацией, основано на научном анализе источников по тематике исследований и носит констатирующий характер.

Второе заключение частично отражает вторую задачу исследования. Констатирует о создании стендового оборудования и возможности на нем

проводить проверку качества распыла смоделированного распылителя с определенной достоверностью по ММД капли. Однако, не показаны связи интеллектуальной собственности с исследуемыми распылителями. Указанное значение ММД не вызывает сомнения.

Третье заключение соответствует второй и третьей задачам исследования. Дает информацию в декларативной форме о разработке пневмомеханических и пневмогидравлических распылителей жидкости с воздушным сопровождением капель к объектам обработки, исключаящие их снос в окружающую среду. Является достоверным, технически и технологически новым, согласно полученным патентам на изобретение и полезные модели, приведенные в диссертации.

Четвертое заключение достоверно, соответствует четвертой задаче, приводится анализ разработанной воздухораспределительной системы с пневмогидравлическими распылителями штангового опрыскивателя и воздушного сопровождения, с учетом закономерности осаждения капель на растения.

Пятое заключение в целом соответствует пятой задаче исследования. Обладает достоверной информацией, основано на анализе экспериментальных исследований. Однако, как и во втором заключении, оно не показывает связи, в соответствии с задачами исследований, не отражает новизну разработанных методик стендовых и полевых испытаний.

Шестое заключение достоверно, соответствует шестой задаче. Приведены результаты экспериментального обоснования скорости движения опрыскивателя по основному медианно массовому критерию диаметра капель.

Седьмое заключение достоверно, обладает новизной, также соответствует шестой задаче. Через показатель нормы внесения препарата на повышенных скоростях показано технологическое преимущество решения технической задачи для выполнения операции уничтожения сорной растительности методом опрыскивания.



Восьмое заключение достоверно, обладает новизной, соответствует седьмой задаче. Приведены результаты экономической эффективности применения технических решений для реализации разработанных технологических процессов опрыскивания.

Пункты заключения со второго и по восьмой являются новыми, подтверждающими научные положения, направленные на повышение агротехнических, энергетически и эксплуатационных показателей технологических процессов опрыскивания полевых культур. Именно эти выводы свидетельствуют о зрелости соискателя как научного работника и его вкладе в науку.

**Основные результаты диссертации опубликованы в 60 научных работах:** 17 статей в изданиях, рекомендованных ВАК, 12 статей без соавторства, один патент РФ на изобретение и 12 патентов на полезную модель.

**Оценка содержания диссертации, её завершенность в целом, замечания по диссертации.**

Диссертация изложена на 319 страницах печатного текста, включая приложения, содержит введение, пять основных глав, заключение, перечень сокращений и обозначения и список использованных источников из 199 наименования. Основной текст содержит 58 таблицы, 150 рисунков и приложения на 30 страницах.

**Во введении** изложена актуальность темы диссертации, проведен краткий анализ исследуемой проблемы, дана общая характеристика работы, её цель и задачи, рабочая и научная гипотезы, новизна и практическая значимость.

*Замечания по введению.*

- Написание цели не идентично от написания в автореферате, хотя изложение смысла остается одинаковым.

**В первой главе** диссертационной работы «Исследования технологии опрыскивания» проведен анализ методов нанесения и технических средств защиты растений. Дан обзор конструктивно-технологических решений опрыскивателей и анализ распылителей, снижающих снос капель. Проанали-

зированы методы и средства исследований характеристик распылителей, а также системы контроля концентрации аэрозоля. На основе проведенных исследований сформулирована цель и поставлены задачи проведения настоящей работы.

Замечания и пожелания по первой главе.

- На наш взгляд соискатель занижает применимость своих технических и технологических разработок и останавливается на применимости только на обработках пестицидами. Не меньшую роль занимают обработки на основе опрыскивания для питания по листу, антистрессовые препараты, десиканты и дефолианты.

- В табл. 1.2 допущена техническая ошибка, установив норму расхода рабочей жидкости для УМО опрыскивания  $50 \text{ дм}^3/\text{га}$ . Согласно ГОСТ 21507-2013 (п.197) для УМО - нанесение на обрабатываемую поверхность до  $5 \text{ дм}^3/\text{га}$ .

- На стр. 39 второй и третий абзацы снизу повторяются.

- Сформулированная цель, представленная в диссертации на стр. 61 не соответствует с текстом на стр.7 и в автореферате на стр.4. Текст второй задачи (стр.61) отличается от текста диссертации на стр.7 и автореферата на стр.4. Но, в общей совокупности по содержанию они идентичны.

Во второй главе «Теоретическое исследование и обоснование методов контроля технических средств реализации технологии опрыскивания растений растворами пестицидов» представлены результаты теоретических исследований процессов работы распылителей жидкости разработанных устройств для испытаний работы распылителей опрыскивателя, определения концентрации мелкодисперсного аэрозоля, монодисперсного дискового распылителя. Обоснованы конструктивно-технологические параметры предложенных пневмомеханических и пневмогидравлических устройств.

Замечания и пожелания по второй главе.

- Сложно представить, даже подраздел, состоящий из двух строчек текста и одного рисунка. На наш взгляд подразделы 2.5.2 и 2.5.3 следовало бы

объединить.

- Не совсем корректно приведена ссылка на рис.2.13, надо 2.12 (стр.85). Дано обозначение линии «АК – ширина плоского сечения сопла устройства», в виде сплошной линии, надо было прерывистой. Путаешься, принимаешь АК за абрис устройства.

- Из текста (стр. 86, последняя строчка текста) непонятно на каком основании «Калибр сопла принят равным 4 [174]»? Ссылка на источник [174] на наш взгляд поставлена не корректно, а источник ошибочен.

- Из раздела 2.5.3 не ясен алгоритм расчета показателей «Расчетная дальность действия воздушно-капельной струи  $L_d$  м и соответствующая ширина захвата воздушно-капельным потоком  $L_w$  м...» (стр.87) приведенные в табл. 2.3. Верно, ли выбрана единица измерения «метр» данных показателей в соответствие с приведенными величинами?

- Ссылки на рисунки 2.19 и 2.20 (стр.105 предпоследний и последний абзацы) проставлены наоборот.

- Стр. 108 второй абзац, для какого количества распылителей LU-015 на ширине опрыскивания 4м получены результаты расчета числа капель на квадратном сантиметре?

В третьей главе «Программа и методики экспериментальных исследований опрыскивания растений растворами пестицидов» приведены задачи экспериментального исследования, изложены методики, описаны применяемое стандартное и разработанное оборудование для изучаемых технических средств и технологических процессов.

Замечания и пожелания по третьей главе.

- Не совсем корректно поставлена первая задача в разделе 3.1 «Обоснование метода моделирования режимов работы распылителей опрыскивателей». Обоснование основывается на достоверности различных методов моделирования. В данном случае, с учетом результатов, представленные в разделах 4.1-4.3 предложена методика определения характеристик исследуемых распылителей.



- Непонятно почему приложения 3.2.8 (стр.129), 3.2.9 (стр.133) и 3.2.11 (стр.140) размещены в основном тексте диссертации и по какому ГОСТу принята такая нумерация.

В четвертой главе «Результаты экспериментальных исследований обработки растений пневмомеханическими и пневмогидравлическими распылителями жидкости в технологии их опрыскивания» приведены результаты стендовых, лабораторных и лабораторно-полевых исследований работы распылителей и устройств распыления с различными принципами действия.

Замечания и пожелания по четвертой главе.

- В табл.4.6 ошибка написания размерности расчетного среднего диаметра капель – метр, а надо мкм.

- Насколько правомерно оценивать качество распыла распылителями одного кодового цвета при различных технологических процессах опрыскивания (табл.4.15-4.19)? Интерес вызывает сравнение способов распыла, при одинаковых качественных показателях подбирая кодовый цвет распылителя с учетом давления, а норму вылива регулировать скоростью движения МТА.

- Определяющими показателями качества опрыскивания, регламентирующие применение любого препарата от производителя «химии» являются расход препарата и количество капель на единицу площади воздействия. При проведении полевого опыта (табл. 4.21), фактор расхода препарата по вариантам имеет различие до 40%. По какому критерию правомерно их сравнение?

- На схеме полевого опыта (рис.4.48) неверно обозначен размер распылителя желтого кодового цвета (05, а надо 02), а в табл.4.22 указан неверно размер красного распылителя (03, а надо 04).

- Чем объясняется меньшая гибель вьюнка (цветение) при базовом варианте (табл.4.27) относительно экспериментального образца с распылителями размера 03 (синий цвет) при уменьшении расхода действующего вещества препарата экспериментальным опрыскивателем на 32% относительно базового?

- Чем вызвано, при сравнительных лабораторно-полевых исследованиях, использование различной нормы вылива д.в. препарата (табл. 4.36)?

- Из первого предложения вывода 3 по главе 4 неясно относительно «чего» снижается норма препарата в 1,32 раза у МТА в составе МТЗ-80+ОП-2000.

В пятой главе «Экономическая эффективность внедрения предлагаемых решений по опрыскиванию растений» дана оценка экономической эффективности испытания распылителей методом моделирования работы на основе разработанного стендового оборудования и внедрения, предлагаемых технических и технологических решений процесса опрыскивания растений в сравнении с общепринятой.

Замечания и пожелания по пятой главе.

- Предложена интересная методика расчета экономической эффективности технологии опрыскивания на основе предложенного стенда. Спорным остается вопрос о необходимости включения в затраты полной стоимости на приобретение трактора МТЗ-82 и испытуемого опрыскивателя в качестве оборудования, ведь МИС их использует как поставляемые заказчиком, а трактор используется и на других технологических операциях.

- Из таблицы 5.4 неясно, на каких расчетах принята стоимость новых вариантов опрыскивателей. В затратах на опрыскивание следовало использовать показатель не стоимость опрыскивателя, а долю амортизационных затрат МТА (трактор+опрыскиватель) приходящейся на обрабатываемую площадь. В этом случае значимость долей показателей изменится, но эффективность исследуемых вариантов останется. Приведенные расчеты, актуальны по ценам какого года, с учетом приведенной стоимости ГСМ?

- Чем вызвано применение разной цены трактора МТЗ-82 в таблицах 5.2 и 5.7 при расчетах экономических характеристик?

- Показатель срока окупаемости капиталовложений в новую технику более правильно пояснять через выполненную площадь опрыскивания. Хотелось бы видеть расчеты снижения себестоимости продукции от повышения



урожайности в функции качественных показателей технологических процессов опрыскивания.

### **Общее мнение по оформлению диссертации и её редактированию**

В целом диссертация Коваль Зинаиды Михайловны написана на достаточно высоком научном уровне, основные положения и выводы обоснованно сформулированы и представляет законченную исследовательскую работу. Стилль изложения и оформление работы соответствует основным требованиям, предъявляемым к диссертационным работам. Однако, по тексту встречаются некоторое разногласие данных, неточности обозначения символов (стр.49 первая строчка  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$ ), стилистические неточности (отсутствует цифра после запятой на стр.85  $AK=3,$  ), некоторые ссылки на источник поставлены не корректно (стр. 46 второй абзацы снизу [33], стр.78 последняя строчка [3], стр.92 последний абзац [143], стр.202 абзац 2 [167]), непостоянство написания размерности одних и тех же величин (давление жидкости – атм. и мпа, объем жидкости – литр и  $дм^3$ , скорость движения – км/ч и м/с), но данные неточности носят случайный или технический характер.

### **Заключение**

Исследования Коваль Зинаиды Михайловны являются самостоятельной и законченной научной работой, в которой содержится решение важной народно-хозяйственной проблемы повышения эффективности защиты сельскохозяйственных растений на основе совершенствования технологических процессов и разработки технических средств опрыскивания растений используя критерии оптимизации по показателям ресурсосбережения и экологической безопасности.

Автором, достаточно полно опубликованы результаты работы в печати. Автореферат отражает основное содержание диссертации. В работе представлен большой объем экспериментальных и теоретических исследований. Статистическая обработка материалов не вызывает сомнения в достоверности полученных результатов. Выводы в заключении обладают новизной, результаты работы внедрены в сельскохозяйственное производство. Отмечен-



ные в отзыве замечания не носят принципиального характера и могут быть учтены в последующей деятельности соискателя.

Исходя из изложенного, считаю, что диссертационная работа Коваль Зинаиды Михайловны на тему «Совершенствование технологии и технических средств защитного опрыскивания сельскохозяйственных культур», соответствует требованиям пункта 9 раздела II «Положения о присуждении ученых степеней» (постановление Правительства РФ от 24 сентября 2013г. №842), а её автор, Коваль Зинаида Михайловна, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства (по техническим наукам).

Официальный оппонент:

заслуженный изобретатель РФ,  
доктор технических наук, с.н.с.,  
главный научный сотрудник, профессор  
кафедры «Земледелие и агрохимия»  
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ



Борисенко Иван Борисович

Рабочий адрес: 400002, Южный федеральный округ, Волгоградская обл., г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26.

ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Волгоградский государственный аграрный университет"). [volgau@volgau.com](mailto:volgau@volgau.com), +7 (8442) 41-17-84

Борисенко Иван Борисович, +79023872942, [borisenivan@yandex.ru](mailto:borisenivan@yandex.ru)

Докторская диссертация защищена в 2006 году по специальности 05.20.01.



Подпись(и)	<i>Борисенко</i> <i>Ивана Борисовича</i>
Заверяю начальник Управления кадровой политики и делопроизводства	<i>Коротич</i> Е.Ю. Коротич
	<i>20.06.2012.</i>