



изделий недостаточно изучено. Комплексный подход к оценке потенциала, заложенному в исследуемом сорте пшеницы, включает в себя определение характеристик продуктов переработки зерна на протяжении всего «жизненного цикла» пшеницы.

Действующая система критериев технологических свойств пшеницы должна обеспечивать высокое качество на всех этапах производства и переработки зерна. Однако, многолетний анализ показывает, что признаки качества зерна, контролируемые на протяжении «жизненного цикла» пшеницы, не отвечают современным требованиям.

Недоверие к показателям качества, стандартизованным - натуре, стекловидности, числу падения, количеству и качеству клейковины связано с большой ролью в их формировании факторов внешней среды. Отсюда следует необходимость в дополнении стандартизованных показателей анализами структурно-механических, физико-химических, технологических свойств зерна и прочих.

Нестабильность качества зерна предполагает выработку управленческих решений по стабилизации качества макаронных изделий посредством регулирования технологических параметров производства и предполагает наличие объективных экспрессных методов оценки качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, что обуславливает актуальность темы исследования.

Таким образом, исследования Бочкаревой И.А. по разработке методов определения макаронных свойств зерна и способов регулирования технологических параметров производства макаронных изделий с заданными потребительскими свойствами являются актуальными.

Поставленные в диссертационной работе цель и задачи соответствуют теме исследований и определяют структуру диссертации.

### **Научная новизна исследований и полученных результатов**

По результатам исследований:

- установлено, что твердозерность является наиболее объективным

показателем прогнозирования макаронных свойств зерна и муки.

- разработан экспрессный метод оценки макаронных свойств муки на основе фрактографического анализа, базирующемся на использовании алгоритмов компьютерного зрения путем оптической микроскопии.

- разработан способ оптимизации технологического процесса производства макаронных изделий посредством регулирования температурно-влажностных режимов замеса макаронного теста с учетом физико-химических показателей качества зерна

- установлена, возможность прогнозирования потребительских свойств макаронных изделий с заранее заданными свойствами с учетом показателя твердозерности и температурно-влажностных режимов замеса макаронного теста.

**Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций** обеспечена грамотной постановкой цели и задач, экспериментальными исследованиями, выполненными с применением стандартных и специальных современных методов исследования, большим объемом экспериментальных данных, обработанных с применением статистических методов при помощи пакета прикладных программ MS Office2010: Microsoft Word, Microsoft Excel, интегрированной системы комплексного статистического анализа Statistica 6.0 for Windows, апробацией полученных результатов в промышленных условиях.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- теоретические положения и рекомендации согласуются с опубликованными материалами по рассматриваемой проблемной тематике;

- использованы значимые научные источники отечественных и зарубежных ученых и современные методы обработки исходной информации, собранной лично автором, глубоко и качественно проработанной им в процессе раскрытия темы диссертации;

- выводы и рекомендации диссертационного исследования вытекают из существа выполненной научно-экспериментальной работы.

## **Значение полученных результатов для науки и производства**

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что

- показана возможность использования комплексного показателя качества зерна твердозерность для прогнозирования макаронных свойств зерна и муки, регулирования температурно-влажностных режимов замеса макаронного теста, производства макаронных изделий с заданными потребительскими свойствами.

Практическая значимость работы заключается в разработке методов использования комплексного показателя качества зерна твердозерность для прогнозирования макаронных свойств зерна и муки, регулирования температурно-влажностных режимов замеса макаронного теста, производства макаронных изделий с заданными потребительскими свойствами.

Разработан способ определения количества и качества клейковины в зерне пшеницы (патент № 2586780, дата регистрации 18.05.2016);

Разработано программное обеспечение для оценки показателей качества макаронной муки на основе фрактографического анализа (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2016611164);

Разработано программное средство для определения показателей количества и качества клейковины зерна пшеницы на основе фрактографического анализа (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2016611014);

Предложенная методика определения показателя твердозерности для прогнозирования макаронных свойств муки прошла производственную апробацию на ООО «Оренбургский комбикормовый завод».

Способ оптимизации технологического процесса производства макаронных изделий посредством регулирования температурно-влажностных режимов замеса макаронного теста с учетом физико-химических показателей качества зерна реализован и подтверждается соответствующим актом от ОАО «Сладкая жизнь».

## **Соответствие результатов работы требованиям, предъявляемым к диссертациям**

Диссертационная работа Бочкаревой И.А. построена в полном соответствии с рекомендованной структурой кандидатских диссертационных работ. Она состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложений. Основной текст изложен на 224 страницах печатного текста, включает 49 рисунков, 58 таблиц. Список литературы включает 110 источников отечественных и зарубежных авторов.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, степень разработанности темы исследований, ее новизна, теоретическая и практическая значимость, сформулированы цель и задачи исследования, приведены положения, выносимые на защиту.

В главе 1 «Обзор литературы» рассмотрены современные методы определения физико-химических свойств зерна, муки, а также прогнозирования качества макаронных изделий.

Определена ценность показателей зернового анализа, на основе статистических данных выявлено невысокое качество зерна пшеницы Оренбургской области.

Литературный обзор настоящей работы изложен последовательно, затронутые вопросы имеют непосредственное отношение к проблематике диссертационного исследования и достаточно полно описывают современное состояние объекта.

Глава 2 «Объекты и методы исследований» содержит описание общей схемы проведения исследований, объектов, методов исследования и обработки данных. Материал изложен достаточно четко и дает подробное представление об использованных подходах.

В последующих главах приведены результаты экспериментальных исследований и их обсуждение.

Глава 3 «Маркетинговое исследование в среде потребителей макаронных изделий» посвящена анализу предпочтений на рынке макаронных изделий

России. Выявлено доминирование импортной макаронной продукции над отечественной, что вполне закономерно объясняется ее лучшими потребительскими качествами. Потребительские качества макаронных изделий, в свою очередь, определяются характеристиками сырья и технологией производства.

В главе проведен сравнительный анализ предпочтений на рынке макаронных изделий с сегментацией потребителей по возрасту, роду занятий, уровню доходов, частоте потребления, цене отечественных и импортных изделий.

В главе 4 дано обоснование использования показателя твердозерности для прогнозирования технологических свойств макаронной муки.

В главе описана система мониторинга, позволяющая в режиме «реального времени» определять параметры помола зерна, прогнозировать и за счет «обратной связи» управлять качеством зерномучных товаров (зерна, муки, крупы, макаронных изделий). В качестве метода исследования продуктов переработки пшеницы использован расширенный метод гранулометрического анализа - фрактографический анализ размола зерна с помощью оптического микроскопирования.

В главе 5 дано обоснование приоритета режимов замеса макаронного теста в связи с твердозерностью зерна. Дифференцированный подход к выбору режимов замеса макаронного теста (по количеству и температуре воды) в зависимости от степени твердозерности используемого зерна позволяет улучшить варочные свойства продукции (развариваемость, потери сухих вещества при варке, время варки до готовности и др.).

Выводы, сделанные автором, хорошо аргументированы и соответствуют поставленным задачам.

#### **Замечания по диссертационной работе**

1. На странице 101 указан ГОСТ 31964-2012, который, однако, в списке литературы отсутствуют.

2. В области исследования технологии производства макаронных изделий не оценена степень влияния параметров замеса макаронного теста (времени и интенсивности замеса) на качество изделий.

3. Влияние генотипа пшениц на показатели качества макаронных изделий исследовано на примере только лишь пшениц Оренбургской области, что несколько снижает научную ценность полученных результатов исследования.

4. В недостаточной мере представлена метрологическая обработка инструментального обеспечения гранулометрического анализа размола зерна.

5. Отсутствуют данные, свидетельствующие о степени репрезентативности выборки (возможно, оценить статистическими методами) потребителей макаронных изделий в проведенном маркетинговом исследовании.

Приведенные замечания не снижают актуальности, научной новизны и практической значимости работы.

#### **Степень завершенности**

Диссертационная работа Бочкаревой И.А. является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые, научно-обоснованные технологические решения использования комплексного показателя качества зерна твердозерность для прогнозирования макаронных свойств зерна и муки, регулирования температурно-влажностных режимов замеса макаронного теста, производства макаронных изделий с заданными потребительскими свойствами.

#### **Опубликование основных результатов**

Основные результаты исследования Бочкаревой И.А. опубликованы в 23 печатных работах, в том числе 1 монографии, 7 – в журналах, рекомендованных ВАК РФ, получены 2 государственных свидетельства о регистрации программ для ЭВМ, 1 патент на изобретение.

#### **Соответствие автореферата тексту диссертации**

Автореферат отражает содержание диссертации. Между ними нет противоречий и разночтений.

## Общее заключение по диссертационной работе

Диссертационная работа представляет собой законченное самостоятельное научное исследование, обладающее внутренним единством. Полученные результаты достоверны, выводы обоснованы.

Автореферат полностью отражает содержание диссертационной работы.

Рассмотренная диссертационная работа отвечает требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемых ВАК к диссертационным работам на соискании ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Бочкарева Ирина Анатольевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.01 - Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры «Технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств» протокол № 10 от «   » апреля 2018 года.

Доктор технических наук, профессор,  
заведующий кафедрой «Технологии  
хлебопекарного, кондитерского,  
макаронного и  
зерноперерабатывающего  
производств» ФГБОУ ВО «ВГУИТ»



Г.О. Магомедов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий»;

394036, Воронежская область, г. Воронеж, проспект Революции, д. 19.

Телефон/факс: +7 (473)255-42-67; e-mail: [post@vsuet.ru](mailto:post@vsuet.ru); <http://www.vsuet.ru>

Подпись заверяю



Начальник отдела кадров М. П.

