

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.148.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФГБОУ ВО «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК**

Аттестационное дело № _____

Решение диссертационного совета от «16» декабря 2021 года № 7

О присуждении Благовещенскому Владиславу Германовичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертационная работа «Интеллектуальная автоматизированная система управления качеством халвы с использованием гибридных методов и технологий» по специальности 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в пищевой промышленности) (технические науки)», принята к защите 08.09.2021 (протокол заседания № 5) диссертационным советом Д 212.148.02, созданным на базе ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств», 125080, г. Москва, Волоколамское шоссе, 11, утвержденного приказом от 11.04.2012 г. № 105/нк.

В настоящее время им подготовлена диссертационная работа на тему «Интеллектуальная автоматизированная система управления качеством халвы с использованием гибридных методов и технологий».

С 2020 г. по настоящее время работал сначала инженером, а затем ассистентом кафедры «Информатика и вычислительная техника пищевых производств» ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств».

Научный руководитель – Краснов Андрей Евгеньевич, доктор физико-математических наук, профессор кафедры Автоматизированные системы управления биотехнологическими процессами процессов ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств».

Официальные оппоненты:

Шкапов Павел Михайлович – доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Теоретическая механика» Национальный исследовательский университет «Московский государственный технический университет им. Баумана»;

Долгий Николай Алексеевич – кандидат технических наук, доцент кафедры автоматизации производственных процессов ФГБОУ ВО "Калининградский государственный технический университет"

дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Ведущая организация: ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем имени В.М. Горбатова» РАН., в своем **положительном** отзыве, подписанным ведущим научным сотрудником, руководителем направления «Информационные технологии» Центра экономико-аналитических исследований и информационных технологий, кандидатом технических наук, доцентом Никитиной Мариной Александровной и утвержденном доктором технических наук, директором научного центра Кузнецовой Оксаной Александровной, указали, что диссертация Благовещенского Владислава Германовича является законченным научным исследованием, в котором решена важная научно-техническая задача. Соискатель Благовещенский Владислав Германович, 1996 года рождения. Начал заниматься научной деятельностью в 2015 году, обучаясь в ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств» по направлению «Управление в технических системах». После окончания с отличием бакалавриата в 2018 году поступил в магистратуру кафедры «Информатика и вычислительная техника пищевых производств», которую также с отличием окончил в 2020 году. В том же году поступил в аспирантуру на кафедру «Автоматизированные системы управления биотехнологическими процессами» по специальности 27.06.01 «Управление в технических системах». К моменту поступления в аспирантуру имел 17 опубликованных научных статей и докладов, в том числе 1 статья в издании, рецензируемом в международных базах данных (Scopus). По результатам обучения успешно на «отлично» сдал все кандидатские экзамены.

По актуальности проблемы, решенной на современном теоретическом уровне, научной новизне и практической значимости полученных результатов диссертационная работа «Интеллектуальная автоматизированная система управления качеством халвы с использованием гибридных методов и технологий» соответствует Паспорту специальности 05.13.06, отвечает требованиям п. 7 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842) предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата

технических наук, а ее автор Благовещенский Владислав Германович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 - Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в пищевой промышленности).

Соискатель имеет 36 опубликованных научных работ общим объемом 218 страниц, все они по теме диссертации. Из них 3 опубликованы в изданиях, включенных в международные базы данных Scopus, 4 статьи - в журналах, рекомендуемых ВАК, 1 – в других изданиях, а также 28 работ опубликовано в материалах международных конференций и форумов Подана 1 заявка на патент РФ и 1 заявка – на свидетельство о регистрации базы данных. 3 статьи опубликованы без соавторов. Во всех остальных статьях личный вклад автора является основным и составляет не менее 75% и состоит в получении экспериментальных данных, в обсуждении результатов и выводов и участии в написании статей.

Наиболее значительные научные работы:

1. Благовещенский В.Г. Постановка задачи создания интеллектуальной автоматизированной системы управления процессом производства халвы/ Благовещенский В.Г.// Сборник материалов конференции «Интеллектуальные системы и технологии в отраслях пищевой промышленности». М.: ИК МГУПП. 2019. С. 21-31.

2. Благовещенский В. Г. Интеллектуальный анализ данных для систем поддержки принятия решений диагностики процессов производства пищевой продукции/ Благовещенский В. Г. // Сборник научных статей II международной научно- практической конференции «Цифровизация агропромышленного комплекса». Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ». 2020. Том I. С.105-110.

3. Благовещенский В. Г. Использование методов визуальной корреляции для анализа данных от различных источников/ Благовещенский В. Г. // Сборник научных статей II международной научно- практической конференции «Цифровизация агропромышленного комплекса». Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ». 2020. Том I. С.87-92.

4. Благовещенский В.Г. и др. Главные принципы при построении системы компьютерного зрения в пищевой промышленности/ Петров А.Ю., Благовещенская М.М., Благовещенский В.Г., Ионов А.В., Благовещенский И.Г. // Сборник материалов конференции «Интеллектуальные системы и технологии в отраслях пищевой промышленности». М.: ИК МГУПП. 2019. С. 121-126.

5. Благовещенский В.Г. и др. Повышение качества идентификации и позиционирования объекта на цифровых стерео изображениях при помощи алгоритмов

построения карты глубины/ Петряков А.Н., Благовещенская М.М., Благовещенский В.Г., Митин В.В., Благовещенский И.Г.// Сборник материалов конференции «Интеллектуальные системы и технологии в отраслях пищевой промышленности». М.: ИК МГУПП. 2019. С. 133-138.

6. Благовещенский В.Г. и др. Внедрение цифрового двойника управления в технологическое производство /Харитонов П.Н., Карелина Е.Б., Благовещенский В.Г., Клехо Д.Ю., Благовещенский И.Г. // Сборник материалов конференции «Интеллектуальные системы и технологии в отраслях пищевой промышленности». М.: ИК МГУПП. 2019. С. 171-180.

7. Blagoveschensky I.G., Petryakov A.N., Blagoveschensky V.G. Using depth map algorithms to improve the quality of object identification on digital stereo images // Journal of Physics: Conference Series. Сер. "International Meeting - Fundamental and Applied Problems of Mechanics" 2019. С. 012021. 199

8. Благовещенский В.Г. и др. Повышение качества за счет использования SCADA системы при автоматизации процесса объемного дозирования/ Сантос Кунихан М.Р., Благовещенский И.Г., Благовещенский В.Г., Петряков А.Н.// Health, Food & Biotechnology. 2019. Т. 1. № 2. С. 121-135.

9. Благовещенский В. Г. и др. Создание базы данных для информационно-аналитического сервиса подбора персонализированного рациона питания/ Печерский Д. К., Назойкин Е. А., Благовещенский И. Г., Благовещенский В. Г // Сборник научных статей II международной научно-практической конференции «Цифровизация агропромышленного комплекса». Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ». 2020. Том I. С.174-179.

10. Blagoveshchenskaya M.M., Blagoveshchenskiy V.G., Rogelio S.C.M., Petryakov A.N. Development of a neural network model for controlling the process of dosing bulk food masses // Journal of Physics: Conference Series. Сер. "Fundamental and Applied Problems of Mechanics, FAPM 2019" 2020. С. 012027.

11. Blagoveshchenskiy I.G., Blagoveshchenskiy V.G., Besfamilnaya E.M., Sumerin V.A. Development of databases of intelligent expert systems for automatic 200 control of product quality indicators // Journal of Physics: Conference Series. Сер. "Fundamental and Applied Problems of Mechanics, FAPM 2019" 2020. С. 012019.

12. Благовещенский В.Г и др. Контроль качества маркировки пищевых продуктов с использованием интеллектуальных технологий /Хамед Э.М.Т., Благовещенский И.Г.,

Благовещенский В.Г., Зубов Д.В.// Health, Food & Biotechnology. 2020. Т. 2. № 1. С. 112-127.

13. Благовещенский В.Г. и др. Применение нейросетевых технологий для управления качеством кондитерских изделий в процессе производства/ Благовещенский В.Г., Краснов А.Е., Баженов Е.И., Благовещенская М.М., Мокрушин С.А.//Системы управления и информационные технологии. 2021. № 3 (85). С. 37-41.

14. Благовещенский В.Г. и др. Разработка структурно-параметрической, математической и ситуационной моделей сепарирования семян подсолнечника/ В.Г. Благовещенский, А.Е. Краснов, И.Г. Благовещенский, М.Ю. Музыка, В.В. Головин, М.М. Благовещенская// Научный журнал НИУ ИТМО. Серия "Процессы и аппараты пищевых производств", №3 (49). С.40-52

На диссертацию и автореферат поступило 12 отзывов.

Все отзывы положительные.

В них отмечены следующие недостатки работы:

- доктор технических наук, профессор Носенко Сергей Михайлович, Заместитель Председателя Совета директоров управляющей компании “Объединенные кондитеры” отмечает, что в автореферате автором не достаточно внимание уделено подробному описанию всех элементов интеллектуальной автоматизированной системы управления качеством халвы. Следовало чуть больше внимание уделить механизму взаимодействия между различными элементами разработанной интеллектуальной системы.

- доктор физико-математических наук, профессор Гладышев Владимир Олегович, Руководитель НУК ФН МГТУ им. Н.Э. Баумана, декан факультета «Фундаментальные науки» отмечает, что к недостаткам автореферата работы следует отнести отсутствие в ней анализа затрат и предполагаемого эффекта от внедрения разработанной интеллектуальной автоматизированной системы управления качеством халвы.

- Генеральный директор компании «Росагропром – Автоматика», кандидат технических наук, доцент Смирнов Николай Николаевич в качестве замечания указал следующее, что к недостаткам автореферата работы следует отнести отсутствие в ней анализа затрат на внедрение разработанной интеллектуальной информационной системы и возможное техническое обеспечение.

- доктор технических наук, профессор Борзов Андрей Борисович, член-корреспондент РАН, заведующий кафедрой «Автономные информационные и управляющие системы» заместитель директора НИИ «Специальное машиностроение» МГУТУ им. Н.Э. Баумана, считает, что к сожалению, в автореферате не приведены

примеры конкретных результатов использования разработанных интеллектуальных датчиков контроля в потоке коэффициента извлечения примеси и внешнего вида семян подсолнечника. На реализованные автором программные продукты следовало получить Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Это значительно повысило бы практическую ценность работы.

- доктор технических наук, профессор Лихтер Анатолий Михайлович, заведующий кафедрой общей физики ФГБОУ ВО Астраханского государственного университета в качестве замечания указал, что к сожалению, ограниченный объем автореферата не дает представления об особенностях автоматического контроля с помощью используемой автором нейронной сети. Автором недостаточное внимание уделено подробному описанию всех элементов автоматизированной экспертной системы, следовало больше внимание уделить механизму взаимодействия между различными элементами разработанной экспертной системы.

- кандидат технических наук, доцент Ли Сергей Робертович, и.о. заведующего кафедрой мехатроники и автоматизации технологических систем института инженерных технологий ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет» в качестве замечания отметил, что в автореферат недостаточно полно изложена техническая структура предложенной системы.

- заведующий кафедрой автоматизации производственных процессов ФГБОУ ВО Калининградского государственного технического университета, кандидат технических наук, доцент Румянцев Александр Николаевич в качестве замечания выделил, что из автореферата не видно, как распознается нейронной сетью сорные примеси. Впрочем, это не снижает ценности научной работы.

- доктор технических наук, профессор Ким Эдуард Николаевич, заведующий кафедрой «Управление техническими системами» ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет» в качестве замечания выделил, что при оценке качества пищевого продукта следовало бы оценивать не только органолептические показатели, но и химические, регламентируемые в нормативной документации на продукт. Кроме того, в оценку качества входит и определение показателей безопасности продукта. Однако, представленные предложения носят, скорее, дискуссионный характер и не оказывают существенного влияния на общую положительную оценку представленной диссертации;

- доктор технических наук, профессор Громов Юрий Юрьевич, директор института автоматизации и информационных технологий Тамбовского государственного технического

университета в качестве замечания выделил, что, к сожалению, в автореферате недостаточно полно изложена техническая структура предложенной интеллектуальной системы;

- профессор кафедры информационных и автоматизированных производственных систем ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева», доктор технических наук, профессор Федосенков Борис Андреевич отмечает, что, к сожалению, в автореферате автором недостаточное внимание уделено подробному описанию всех элементов интеллектуальной автоматизированной системы. Следовало больше внимание уделить механизму взаимодействия между различными элементами разработанной интеллектуальной системы управления качеством

В отзывах начальника отдела "Региональный центр данных" АтлантНИРО, кандидата технических наук Коломейко Федор Викторович, а также заведующего кафедрой информационных и управляющих систем Воронежского Государственного Университета Инженерных Технологий, доктора технических наук, профессора Хаустова Игоря Анатольевича замечаний по автореферату нет.

Выбор официальных оппонентов обосновывается наличием у доктора технических наук Шкапова Павла Михайловича и кандидата технических наук Долгого Николая Алексеевича их высокой компетентностью, которая подтверждена значительным количеством квалификационных научных публикаций и патентов в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами в пищевой промышленности, в том числе в рецензируемых научных изданиях, что позволяет оценить научную и практическую значимость диссертации.

Ведущей организацией выбрано Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр пищевых систем имени В.М. Горбатова» РАН, коллектив которого широко известен своими достижениями при проведении фундаментальных и прикладных исследований в области информационных технологий, управления сложными процессами пищевых производств, интеграции цифровых технологий в процесс принятия решений при разработке пищевых продуктов заданного состава и свойств.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Проанализированы технологические процессы линии производства халвы как объекта автоматизации, Выявлены, обобщены, систематизированы и проанализированы

особенности данного производства, дана характеристика основных стадий и материальных потоков при производстве халвы.

Разработаны и предложены функционально структурные схемы (ФСС) формирования качества халвы с указанием необходимых точек контроля и регулирования, а также функциональные схемы автоматизации (ФСА) всех этапов производства подсолнечной халвы с включением в них интеллектуальных датчиков контроля органолептических показателей качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

Разработаны имитационные, структурно- параметрические и математические модели основных этапов ТП производства халвы, что послужило основой создания интеллектуальной автоматизированной системы управления качеством халвы в процессе производства.

Разработаны с использованием искусственных нейронных сетей (ИНС) и систем технического зрения (СТЗ) интеллектуальные модули автоматического контроля в потоке коэффициента извлечения примесей в семенах подсолнечника и внешнего вида семян (размер, цвет, состояние поверхности, целостность) в режиме реального времени.

Создана система мониторинга и управления процессом сепарирования семян подсолнечника и автоматического контроля в потоке содержания лузги, позволяющая анализировать качество сырья по органолептическим параметрам с помощью системы компьютерного зрения и управлять процессом сепарирования семян подсолнечника с использованием нейроконтроллера.

Спроектирована архитектура интеллектуальной автоматизированной системы управления, обеспечивающая получение данных об органолептических показателях качества сырья, полуфабрикатах в потоке и, на этом основании, принимающая решение о необходимости управления процессом производства халвы.

Предложена и обоснована методика построения интеллектуальной автоматизированной системы управления качеством халвы в режиме реального времени с использованием имитационного моделирования, системы технического зрения (СТЗ) и искусственных нейронных сетей (ИНС).

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

Разработан пользовательский интерфейс, обеспечивающий диалоговый режим работы интеллектуальной автоматизированной системы с оператором для выдачи рекомендаций по управлению технологическим процессом производства халвы.

Решена задача повышение эффективности контроля качества сырья в потоке за счет создания системы автоматического контроля в потоке органолептических показателей качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий конфет халвы.

Предложена методика разработки базы данных (БД) и формирования базы знаний (БЗ) интеллектуальной автоматизированной системы управления качеством халвы в процессе ее производства.

Разработаны основные виды обеспечения интеллектуальной автоматизированной системы управления качеством халвы (ИАСУКХ): информационное, математическое и программное.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

Создана оригинальная интеллектуальная автоматизированная система контроля и управления в режиме онлайн показателями качества халвы в процессе производства, позволяющая осуществлять сбор, передачу, статистическую обработку, графическую визуализацию и хранение данных мониторинга о показателях качества халвы.

Разработанные методы, модели, алгоритмы, способы, структуры и программы прошли апробацию и были переданы для внедрения на кондитерских предприятиях Холдинга «Объединенные кондитеры», что подтверждается соответствующим актом внедрения научно-технической продукции.

Полученные в рамках настоящего исследования научные и практические результаты диссертационной работы **внедрены и используются** в учебном процессе кафедры «Автоматизированные системы управления биотехнологическими процессами» ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств» для бакалавров направлений 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», 27.03.04 «Управление в технических системах», а также магистров направлений 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» и 27.04.04 «Управление в технических системах». Имеется соответствующий акт внедрения.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

Теория построена на известных научных положениях и согласуется с современными концепциями автоматизированного управления технологическими процессами.

Достоверность полученных в работе результатов подтверждается использованием методов системного анализа и теории принятия решений, экспериментальными исследованиями технологических процессов производства халвы, проведенными в

производственных условиях ОАО «Рот-Фронт» Холдинга «Объединенные кондитеры», а также обеспечивается совпадением расчетных данных и результатов эксперимента.

Личный вклад соискателя состоит в научном обосновании, постановке цели и задач исследования, самостоятельном проведении всех этапов исследования, разработке теоретических положений диссертации, анализе современного состояния проблематики исследования, формулировании практических рекомендаций по разработке и внедрению интеллектуальной автоматизированной системы управления качеством халвы.

На заседании 16 декабря 2021 г. диссертационный совет Д 212.148.02 принял решение присудить Благовещенскому Владиславу Германовичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 15, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель

Диссертационного Совета

Д 212.148.02

Ученый секретарь

Диссертационного Совета

Д 212.148.02



Благовещенская

Маргарита Михайловна

Мокрушин Сергей

Александрович