

В диссертационный совет 24.2.334.01  
(Д 212.148.02) при ФГБОУ ВО  
«Российский биотехнологический  
университет (РОСБИОТЕХ)»

## ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата технических наук, доцента Холопова Владимира Анатольевича на диссертационную работу Столянова Александра Вячеславовича на тему «Автоматизированная система научных исследований процессов стерилизации пищевых продуктов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

### **Актуальность диссертационной работы**

Совершенствование режимов стерилизации пищевых продуктов с повышением экономической эффективности процесса, не теряет актуальность для современного промышленного производства, поскольку развитие техники не стоит на месте и, в настоящее время, продолжительности этапов режима термической обработки продуктов можно задавать с точностью до десятков секунд. Однако оно требует использования значительного количества ресурсов и проведения большого количества повторений процесса стерилизации. Сокращение затрат на этапе предварительного подбора режима стерилизации пищевых продуктов позволит сэкономить значительное количество времени и средств разработчика, что является актуальным в рамках концепции бережливого производства.

В настоящее время возникает необходимость в создании программного комплекса для научных исследований процессов стерилизации с целью изучения существующих и получения новых оптимальных по энергозатратам режимов стерилизации пищевых продуктов с заданной фактической летальностью в связи с постоянным сокращением численности разработчиков режимов.

Учитывая изложенное выше, можно утверждать, что тема диссертационной работы Столянова А.В., является актуальной, так как направлена на разработку и использование АСНИ процессов стерилизации пищевых продуктов на этапе предварительного подбора, позволяющей

повысить экономическую эффективность разрабатываемого режима и осуществлять поддержку принятия решений инженером-технологом при разработке нового режима.

**Новизна, степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Научные положения и выводы, сформулированные в диссертационной работе, базируются на результатах анализа большого количества информационных ресурсов и значительном экспериментальном материале, накопленном автором в результате многолетних исследований.

Актуальность темы исследования определила цель и задачи, а также используемые методы и средства диссертационного исследования. Соискателем сформулированы основные положения, выносимые на защиту, и последовательно решены научные задачи программно-целевой модели. Материал диссертации изложен в логической последовательности.

Диссертационная работа Столянова А.В. по объему, содержанию и выводам представляет собой завершенное научное исследование. Диссертация состоит из 148 страниц основной части, а также приложений – 24 страницы. Основная часть содержит введение, четыре главы, заключение, список сокращений, список литературы (106 источников, из которых 34 на иностранных языках). В работе представлены 75 рисунков и 19 таблиц.

Основное содержание работы отражено в 19 научных публикациях, из них 10 – в рецензируемых научных периодических изданиях. Получены 4 свидетельства о регистрации программы для ЭВМ и 1 патент РФ на изобретение.

В основной части исследования: представлены основные сведения о процессе и состоянии научных исследований в области стерилизации пищевых продуктов; проведено исследование процессов стерилизации пищевых продуктов как объекта управления; предложены направления совершенствования методик и алгоритмов разработки режимов стерилизации пищевых продуктов; рассмотрены вопросы создания и реализации цифрового двойника промышленного автоклава и АСНИ процессов стерилизации пищевых продуктов на этапе предварительного подбора.

Научной новизной обладают следующие полученные результаты:

1) классификация температурных профилей греющей среды в стерилизационной камере для управления процессом стерилизации пищевых продуктов;



2) модернизированная экономичная методика разработки режимов стерилизации пищевых продуктов для промышленных автоклавов;

3) способ управления процессом стерилизации, основанный на прогнозировании фактического стерилизующего эффекта продукта;

4) научно обоснованное использование и разработка АСНИ для поиска оптимальных режимов стерилизации пищевых продуктов.

Достоверность научных положений и выводов, сформулированных в диссертационной работе, подтверждается выбором методов поиска параметров, связанных с процессом стерилизации пищевых продуктов, в частности, методов адаптивного симплекса, Брента и численного интегрирования Рунге-Кутты четвертого порядка точности, а также использованием соответствующего программного обеспечения для обработки полученных результатов.

Автореферат отражает основное содержание диссертации. Тема диссертации полностью раскрыта в ее содержании. Сформулированная в работе цель достигнута. Большой личный вклад соискателя в выполнение работы не вызывает сомнения. Заключение диссертации отражает наиболее важные результаты, полученные автором.

### **Практическая значимость диссертационного исследования**

Промышленная применимость результатов исследования подтверждена получением патента РФ на изобретение RU2789344C1 «Способ управления процессом тепловой обработки консервов из гидробионтов».

Большая часть исследований, связанных с процессом стерилизации в автоклавах, внедрена в производство на части предприятий рыбопромышленного холдинга «Норебо».

Соискателем создан программный комплекс, позволяющий повысить экономическую эффективность разрабатываемого режима тепловой обработки продуктов и оптимизировать рабочее время инженера-технолога при разработке нового или совершенствовании существующего режима на этапе предварительного подбора.

### **Личный вклад автора**

Автором самостоятельно решена научная проблема создания комплекса для научных исследований процессов стерилизации, обоснованы совершенствования методик и алгоритмов разработки режимов стерилизации

пищевых продуктов, разработано программное обеспечение, полученные результаты обработаны и проанализированы, сформулированы выводы.

**К диссертационной работе имеются следующие замечания:**

1) Почему в качестве объектов для проведения научных исследований процессов тепловой обработки продуктов из гидробионтов были выбраны именно автоклавы АВК-30М, АСКАМАТ-230 и Н2-ИТА602?

2) Таблицы 2.1..2.6, 2.10..2.11 нужно было представить в приложении.

3) В работе не предложена форма записи для разработанного режима, основанного на прогнозировании F-эффекта с использованием математической модели продукта.

4) В пункте 3.6 не приведено описание цифровой модели цифрового двойника автоклава Н2-ИТА602.

5) Диаграммы работы программного комплекса по стандарту IDEF0 выполнены с недочетами.

6) Хотя в целом работа написана технически грамотным языком, но встречаются опечатки.

Указанные выше замечания недостатки, в целом, не снижают научной ценности и практической значимости диссертационной работы.

Выводы, сформулированные автором, аргументированы, достоверны и обладают несомненной научной новизной.

**Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным в «Положение о порядке присуждения ученых степеней»**

В целом, диссертационная работа Столянова Александра Вячеславовича «Автоматизированная система научных исследований процессов стерилизации пищевых продуктов» по структуре, объему проведенных исследований, степени их аналитической проработки и практической значимости отвечает требованиям пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. (ред. от 18.03.2023 г). Обобщая результаты анализа оппонируемой диссертационной работы, автореферата и публикаций автора следует отметить, что представленная диссертация является законченным научным трудом, имеющим значимые достижения для решения важных социально-экономических задач в области автоматизации и цифровизации пищевых технологических процессов.



Положительно оценивая диссертационную работу, следует добавить, что она соответствует критериям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор – Столянов Александр Вячеславович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Официальный оппонент,

Кандидат технических наук (05.13.06 - «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)»),

доцент, заведующий кафедрой промышленной информатики

Холопов Владимир Анатольевич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА - Российский технологический университет»

119454, ЦФО, г. Москва, Проспект Вернадского, д. 78

Телефон: +7-499-600-80-80 (доб. 24077)

e-mail: holopov@mirea.ru

Подпись руки

УДОСТОВЕРЮ

Начальник Управления кадров

