

В диссертационный совет 24.2.334.01  
(Д 212.148.02) на базе ФГБОУ ВО  
«Российский биотехнологический  
университет (РОСБИОТЕХ)» по  
адресу  
109316, г. Москва, ул. Талалихина,  
д.33

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ерещенко Виктора Валерьевича на тему «Управление процессом холодной сушки гидробионтов с применением технологии интернета вещей и тепловизионного анализа», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. — Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Повышение энергетической эффективности промышленного оборудования закреплено на уровне правительства в рамках «Энергетической стратегией России до 2030 года». Разработка систем автоматического управления и методов, позволяющих достичь низкого энергопотребления, реализация адаптивных режимов обезвоживания рыбного сырья, повышение качества готовой продукции, является актуальной задачей на сегодняшний день.

В этой связи работа Ерещенко Виктора Валерьевича представляется весьма актуальной для решения задач, стоящих сейчас перед пищевой промышленностью.

В автореферате четко сформулированы цель и задачи диссертации, а также предполагаемая практическая значимость и новизна исследования.

Научная новизна работы заключается в создании способа управления процессом обезвоживания по температуре и влагосодержанию; способа организации взаимодействия между вычислительными узлами системы управления с применением технологии интернета вещей; разработке программно-аппаратного комплекса для исследования режимов обезвоживания; разработке интеллектуального датчика температуры поверхности рыбного сырья с применением тепловизионного анализа; разработке алгоритмов и программного обеспечения передачи потока данных.

Достоверность и обоснованность результатов, полученных в работе, подтверждается согласованностью результатов теоретических расчетов с данными, полученными экспериментальным путем.

Оригинальность и научная обоснованность подходов отражена в 28 работах. В том числе 4 работы в российских научных периодических изданиях,

рекомендованных ВАК РФ, и 2 работы, индексируемых в базе данных Scopus, получено 7 свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ и 1 патент РФ на полезную модель. Имеются акты о внедрении результатов работы в учебный процесс и производство.

Полученные выводы сформулированы конкретно, полностью вытекают из описанных и опубликованных автором данных и удачно обобщают итоги диссертационного исследования.

В качестве замечания следует отметить, что из текста диссертации неясно, соответствует ли готовая продукция, получаемая предлагаемым способом обезвоживания требованиям, предъявляемым к продукции данного типа.

Однако отмеченное замечание не носит принципиального характера и не снижает общую положительную оценку проведенного автором исследования. В целом, судя по автореферату, можно сделать вывод, что представленная к защите диссертация является законченным научным исследованием по актуальным проблемам - повышение энергетической эффективности и внедрение цифровых технологий в пищевой промышленности.

Считаю, что работа Ерещенко Виктора Валерьевича заслуживает высокой оценки, удовлетворяет требованиям Положения ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 - Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Генеральный директор компании  
«Росагропром-Автоматика»,  
кандидат технических наук,  
доцент

Смирнов Н.Н.

« 14 » сентября 2023 г.



Адрес: г. Москва, ул. Талалихина, 26  
Телефон: +7(495)676-92-14  
Моб.: 8(903) 762-60-13  
E-mail: nikolaysmirnov@yandex.ru

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ерещенко Виктора Валерьевича на тему «Управление процессом холодной сушки гидробионтов с применением технологии интернета вещей и тепловизионного анализа», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. — Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Диссертация Ерещенко В.В посвящена актуальной тематике, связанной с повышением энергетической эффективности процесса холодной сушки и технологических характеристик готовой рыбной продукции при автоматическом управлении с применением технологии интернета вещей, динамического контроля потерь массы и тепловизионного анализа.

Автором проведено цифровое моделирование тепловых и влажностных процессов при обезвоживании рыбного сырья. Предложены математические модели, которые позволяют провести синтез регуляторов и получить оптимальные по качеству управления настройки системы.

В диссертационном исследовании можно выделить ряд заслуживающих внимания результатов:

— предложен способ управления процессом обезвоживания по температуре и влагосодержанию;

— предложен способ организации взаимодействия между вычислительными узлами системы управления с применением технологии интернета вещей;

— разработан программно-аппаратный комплекс для исследования режимов обезвоживания;

— разработан интеллектуальный датчик температуры поверхности рыбного сырья с применением тепловизионного анализа;

— разработаны алгоритмы и программное обеспечение для передачи потока данных в формате ВТФ.

Достоверность результатов подтверждается использованием современных методов математического моделирования, автоматического управления и системного анализа. Основные научные положения, ключевые результаты работы доложены на научных конференциях различного уровня.

По результатам диссертационного исследования опубликовано 28 работ из них 4 работы в российских научных периодических изданиях, рекомендованных ВАК РФ, и 2 работы, индексируемых в базе данных Scopus. Автором получено 7 свидетельств о государственной регистрации программ



для ЭВМ и 1 патент РФ на полезную модель. Имеются акты о внедрении результатов работы в учебный процесс и производство.

По автореферату диссертации имеется следующее замечание. На рисунке 8 следовало бы выделить, где находится теоретическая, а где экспериментальная модель.

Указанное замечание не снижает научно практическую ценность диссертации.

В целом автореферат и научные публикации автора позволяют сделать вывод, что представленная работа «Управление процессом холодной сушки гидробионтов с применением технологии интернета вещей и тепловизионного анализа» соответствует требованиям п. 9 постановления Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 - Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами. Автор, Ерещенко Виктор Валерьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 — Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Научный сотрудник  
ООО «КБ АИС», к.т.н.

Копейкин Роман  
Евгеньевич

Подпись руки  
Копейкина Р.Е. заверяю:  
Генеральный директор  
ООО «КБ АИС», д.т.н.



Павлов Григорий  
Львович

«25» сентября 2023 г.

Адрес:  
105082 г. Москва, пер. Переведеновский, д.13, стр. 18, помещ. 21Н/3  
Телефон: 8-499-391-45-99  
E-mail: info@cbais.ru

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ерещенко Виктора Валерьевича на тему «Управление процессом холодной сушки гидробионтов с применением технологии интернета вещей и тепловизионного анализа», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. — Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Как показывает отечественный и международный опыт, использование цифровых технологий является одним из главных признаков современного этапа развития и важным условием, обеспечивающим повышение производительности труда, ресурсосбережение, уменьшение потерь продукции на этапах производства, транспортировки, хранения и сбыта.

В связи с этим диссертационная работа Ерещенко В. В. повышение энергетической эффективности процесса холодной сушки и улучшение технологических характеристик готовой рыбной продукции за счет автоматического управления с использованием технологии интернета вещей, динамического контроля потери массы и тепловизионного анализа является актуальной.

Автором в соответствии с поставленной целью были адекватно сформулированы и полностью реализованы задачи исследования, которым соответствуют основные положения, выносимые на защиту.

Научная новизна и практическая значимость диссертационной работы несомненна.

Научная новизна работы заключается в создании способа управления процессом обезвоживания по температуре и влагосодержанию; способа организации взаимодействия между вычислительными узлами системы управления с применением технологии интернета вещей; разработке программно-аппаратного комплекса для исследования режимов обезвоживания; разработке интеллектуального датчика температуры поверхности рыбного сырья с применением тепловизионного анализа; разработке алгоритмов и программного обеспечения передачи потока данных.

Практическую значимость представляет программные продукты и патент на изобретение. Результаты работы используются в учебном процессе и были внедрены в производство.

Достоверность и обоснованность результатов, полученных в работе, подтверждается согласованностью результатов теоретических расчетов с данными, полученными экспериментальным путем.

Основные результаты работы представлены и обсуждены на ежегодных научно-практических конференциях. Отдельные этапы работ были выполнены в рамках госбюджетной научно-исследовательской работы.

По теме диссертации опубликовано 28 работ. В том числе 4 работы в российских научных периодических изданиях, рекомендованных ВАК РФ, и 2 работы, индексируемых в базе данных Scopus, получено 7 свидетельств о



государственной регистрации программ для ЭВМ и 1 патент РФ на полезную модель. Имеются акты о внедрении результатов работы в учебный процесс и производство.

По автореферату имеется замечание, в частности, в автореферате на рисунке 1– Программно-целевая модель исследования отсутствует слово “сушки” в блоке “Разработка интеллектуального ...” и присутствует опечатка в слове интеллектуальный.

Отмеченное замечание не носит принципиального характера и не снижает теоретическую и практическую ценность выполненной работы.

По актуальности и научно-практической значимости диссертационная работа Ерещенко В.В. соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. (в действующей редакции), предъявленным к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 - Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами, а ее автор, Ерещенко Виктор Валерьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Подпись:

Долгий  
Алексеевич

Николай

кандидат  
технических наук,  
доцент кафедры  
цифровых систем  
и автоматике  
ФГБОУ ВО  
«Калининградский  
государственный  
технический  
университет»

Заверяю:

*Проректор по НР*

Подпись:

*Н.А. Гострикова*

« 11 » 09 2023 г.

М.П.

Адрес: гор. Калининград, Советский проспект, 1  
Телефон: +79114597171  
E-mail: dolgi@klgtu.ru



## ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертации Ерещенко Виктора Валерьевича на тему «Управление процессом холодной сушки гидробионтов с применением технологии интернета вещей и тепловизионного анализа», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. — Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Диссертационная работа Ерещенко Виктора Валерьевича посвящена решению важной задачи, направленной на повышение энергоэффективности рыбоперерабатывающих предприятий.

В рыбной промышленности России в последние годы происходит модернизация как действующих заводов и фабрик, так и создание новых. Важным фактором при модернизации является применение цифровых технологий в производстве рыбной продукции, что позволяет повысить эффективность установок и сократить расход ресурсов на процесс.

Диссертационная работа Ерещенко Виктора Валерьевича посвящена разработке систем автоматического управления и методов с применением технологии интернета вещей и тепловизионного анализа, позволяющих достичь низкого энергопотребления, реализация адаптивных режимов обезвоживания рыбного сырья и повышение качества готовой продукции.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций обеспечивается экспериментальными исследованиями с применением методов аппроксимации, идентификации, моделирования и теории оптимального управления.

По теме диссертации опубликовано 28 работ. В том числе 4 работы в российских научных периодических изданиях, рекомендованных ВАК РФ, и 2 работы, индексируемых в базе данных Scopus, получено 7 свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ и 1 патент РФ на полезную модель. Имеются акты о внедрении результатов работы в учебный процесс и производство.

Научная новизна рассматриваемой работы заключается в разработанных автором:

- способе управления процессом обезвоживания по температуре и влагосодержанию;
- программно-аппаратном комплексе для исследования режимов обезвоживания;

– интеллектуальном датчике температуры поверхности рыбного сыра с применением тепловизионного анализа;

– алгоритмическом и программном обеспечении передачи потока данных между вычислительными узлами системы управления с применением технологии интернета вещей.

В качестве замечания можно отметить, что в автореферате диссертации для большей наглядности следовало привести не только описание N-участкового вариабельного способа обезвоживания, но и визуальное представление в виде рисунка. Данное замечание не снижает качества представленной работы.

В работе приведены научные результаты, позволяющие квалифицировать их как решение задачи, имеющей важное научно-техническое значение.

На основании анализа автореферата можно сделать вывод, что диссертационная работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. (в действующей редакции), предъявленным к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 - Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами. Автор, Ерещенко Виктор Валерьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Заведующий кафедрой  
«Теоретическая механика»,  
д.т.н. (по специальности 2.3.3)  
доцент

Шкапов П.М.

Место работы: МГТУ им. Н.Э. Баумана  
105005, Москва, Рубцовская наб., 2/18  
Телефон: 8 (499) 263 69 69  
эл. почта: [spm@bmstu.ru](mailto:spm@bmstu.ru)

Подпись П.М. Шкапова заверяю:

«15» сентябрь 2023 г.





## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации «Управление процессом холодной сушки гидробионтов с применением технологии интернета вещей и тепловизионного анализа», представленной Ерещенко Виктором Валерьевичем на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. — Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Важным фактором при модернизации является применение цифровых технологий в производстве рыбной продукции, что позволяет повысить эффективность установок и сократить расход ресурсов на процесс. Разработка систем автоматического управления и методов с применением технологии интернета вещей и тепловизионного анализа является актуальным направлением и позволит достичь снижения энергопотребления, реализация адаптивных режимов обезвоживания рыбного сырья и повышение качества готовой продукции.

Новизна рассматриваемой работы представлена набором программ и алгоритмов управления процессами обработки рыбного сырья.

Практическая значимость заключена в возможности использовать наработки автора в рыбной промышленности.

### Замечания.

1. В автореферате не уделено место для изложения теоретического исследования, что является важным в работах на соискание ученых степеней.

2. В заключении п.3 указано в качестве существенного результата – разработан интеллектуальный датчик..., но в автореферате про него совсем ничего не представлено, хотелось бы верить, что информация про него есть в диссертации.

3. Работа выстроена без выполнения экспериментальных исследований, поэтому нельзя точно утвердить достижение эффективности использования программно-аппаратного комплекса.

### Заключение.

Работа «Управление процессом холодной сушки гидробионтов с применением технологии интернета вещей и тепловизионного анализа» соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Ерещенко В.В., заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.3.3. — Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

**Бакиров Сергей Мударисович**

доктор технических наук (05.20.02 – Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве, 2021 г.)

Доцент

Заведующий кафедрой «Электрооборудование, энергоснабжение и роботизация»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологий и инженерии имени Н. И. Вавилова» (ФГБОУ ВО Вавиловский университет)

Россия, 410012, г. Саратов, пр-кт им. Петра Столыпина зд. 4, стр. 3

Телефон: 8 (8452) 23-32-92

E-mail: [rector@vavilovsar.ru](mailto:rector@vavilovsar.ru); [s.m.bakirov@vavilovsar.ru](mailto:s.m.bakirov@vavilovsar.ru)

Подпись Бакирова С.М. заверяю

Ученый секретарь ученого совета

ФГБОУ ВО Вавиловский университет



Марадулин А.М.

22.09.2023 г.



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ерещенко В.В. на тему: “Управление процессом холодной сушки гидробионтов с применением технологии интернета вещей и тепловизионного анализа”, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 “Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами”

При консервировании в рыбной промышленности термическая обработка является достаточно распространенным процессом, требующим значительных затрат энергии. Режимы обезвоживания часто разрабатываются с применением расчетов по упрощенным формулам. При разработке энергоэффективных режимов для уникального продукта или продукта с изменяемыми параметрами требуется выполнение экспериментальных исследований, занимающих много времени и требующих больших энергозатрат. Поэтому тему диссертационной работы Ерещенко В.В., направленной на поиск и разработку путей повышения энергетической эффективности одного из наиболее распространенных процессов термообработки рыбы – вяления при автоматическом управлении с применением технологии интернета вещей, динамического контроля потерь массы и тепловизионного анализа, следует считать актуальной.

В диссертационной работе автором предложены метод и система автоматического управления процессом холодной сушки гидробионтов по температуре и влагосодержанию сушильного агента, не требующих дополнительно развязывания контуров температуры и относительной влажности. Предложены варианты систем автоматического регулирования, обеспечивающие проведение процесса обезвоживания рыбы с определенной энергоэффективностью технологического процесса, в одном из которых объектом управления является температурно-влажностное поле, а в другом – температура поверхности объекта.

В диссертационном исследовании можно выделить ряд заслуживающих внимания результатов:

- проведено цифровое моделирование тепловых и влажностных процессов при обезвоживании рыбного сырья, предложены математические модели, позволяющие проводить синтез регуляторов и получать оптимальные по качеству управления настройки системы, разработать алгоритмы управления программно-аппаратного комплекса;

- разработан интеллектуальный датчик для процесса холодной сушки, позволяющий фиксировать начальную массу продукта, отслеживать динамику изменения массы в течение технологического процесса, осуществлять непрерывный контроль температуры поверхности сырья с применением тепловизионного анализа и технического зрения;

- разработаны алгоритмы и программное обеспечение подсистемы передачи потока данных с применением технологии промышленного интернета вещей с возможностью их реализации во встраиваемых системах.

Заслуживают внимания проведенная модернизация системы автоматического управления малогабаритной сушильной установкой, предложенная реализация информационного шлюза, позволяющего создать систему управления на базе предложенной структуры каналов, предпосылки для создания цифрового двойника сушильной установки холодной сушки гидробионтов.

Достоверность и обоснованность результатов исследований, полученных в работе, подтверждается корректным применением методов исследования, обсуждением результатов работы на научно-технических конференциях, публикацией результатов работы в различных изданиях.

По автореферату диссертации имеется следующее замечание.

В третьей главе отмечено, что проведена оценка эффективности регулятора при изменении параметров модели системы автоматического управления по интегральной оценке, рассчитываемой как интеграл суммы квадрата от рассогласования и квадрата от управления. Из автореферата неясно, почему интегральная оценка выбрана в указанном виде.

Данное замечание не снижает общей высокой оценки работы.

Диссертация, судя по автореферату, является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором на высоком научном уровне, отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Ерещенко Виктор Валерьевич, заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 “Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами”

На обработку своих персональных данных согласен.

Доктор технических наук, профессор,  
главный научный сотрудник ИПУ РАН

Совлуков Александр Сергеевич  
18.09.2023 г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук (ИПУ РАН)

Адрес: 117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, 65.

Сайт организации: [www.ipu.ru](http://www.ipu.ru)

Тел.: +7(495) 334-89-10. Адрес электронной почты: [sovlukov@yandex.ru](mailto:sovlukov@yandex.ru)

Подпись

*Совлуков А.С.*

ЗАВЕРЯЮ

ВЕД. ИНЖЕНЕР

ГОРДЕЕВА Ю. Ю.

*Гордеева Ю.Ю.*





## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ерещенко Виктора Валерьевича, по теме **«Управление процессом холодной сушки гидробионтов с применением технологии интернета вещей и тепловизионного анализа»**, на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. — Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Современное успешное развитие научно-технического потенциала невозможно без внедрения новых цифровых, инновационных технологий с целью обеспечения выпуска пищевой продукции гарантированного качества в условиях мировой конкуренции. Цель кандидатской диссертации Ерещенко В.В. актуальна и соотнесена с государственной «Энергетической стратегией России до 2030 года».

Автореферат хорошо структурирован. В автореферате сформулированы цели и задачи диссертации, а также практическая значимость и новизна исследования.

К научной новизне диссертационного исследования относится: способ управления процессом обезвоживания по температуре и влагосодержанию;

— способ организации взаимодействия между вычислительными узлами системы управления с применением технологии интернета вещей;

— разработанный программно-аппаратный комплекс для исследования режимов обезвоживания;

— разработанный интеллектуальный датчик температуры поверхности рыбного сырья с применением тепловизионного анализа;

— разработка алгоритмов и программного обеспечения передачи потока данных.

Достоверность и обоснованность результатов, полученных в работе, подтверждается согласованностью результатов теоретических расчетов с данными, полученными экспериментальным путем.

В качестве замечаний к автореферату, можно выделить:

1. Из текста автореферата неясно, существует ли патент РФ на предлагаемый способ обезвоживания.

2. Автором предложена структурная схема системы с применением модуля аналитики. Из текста автореферата неясно, реализован ли данный модуль.

Указанные замечания не снижают научно-практическую ценность диссертации. Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, соответствует паспорту научной специальности 2.3.3 и требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор, Ерещенко Виктор Валерьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. — Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Кандидат технических наук,  
доцент, заведующий кафедрой  
промышленной информатики



Холопов Владимир Анатольевич  
21.09.2023 г.

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](mailto:holopov@mirea.ru)

