

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шибанова Эдуарда Дмитриевича «Автоматизированная система контроля и управления технологическим процессом пищевой 3D печати шоколадом с использованием системы технического зрения», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Как показывает анализ работ, посвящённых пищевой 3D печати, большинство исследований направлено на разработку состава сырья и наладку режимов работы оборудования. Диссертация Шибанова Э.Д. посвящена контролю качества съедобных печатаемых изделий, что безусловно является важной и актуальной задачей для масштабирования пищевых аддитивных технологий. В данной работе разработан алгоритм и предложена система автоматизированного управления технологическим процессом, основанные на использовании технического зрения и искусственных нейронных сетей.

В диссертационном исследовании можно выделить ряд заслуживающих внимания результатов:

- разработан интеллектуальный датчик визуального контроля органолептических показателей качества (внешний вид, форма, цвет, целостность) в режиме реального времени с применением нейросетевых технологий, позволяющий распознавать внештатное протекание ТП, классифицировать дефекты и выявить брак;
- разработано информационное, математическое и программное обеспечение интеллектуальной автоматизированной системы управления технологическим процессом пищевой 3D печати.

Теоретическая значимость работы состоит в разработке функционально-структурная схема формирования качества получаемого блюда в процессе пищевой 3D печати шоколадом с учетом факторов, влияющих на органолептические показатели качества, а также алгоритмов управления 3D печатью на основе технологии искусственных нейронных сетей.

Практическая значимость работы заключается в разработке автоматизированной системы управления технологическим процессом пищевой 3D печати на примере шоколада, позволяющая снизить количество брака, путём визуальной оценки результата и корректирования параметров печати на основе системы технического зрения.

Разработанные модели, алгоритмы и программное обеспечение внедрены в лаборатории пищевых аддитивных технологий технопарка ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ», а также используются в учебном процессе при подготовке бакалавров по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Достоверность и обоснованность результатов исследований, полученных в работе, обуславливается корректным применением методов теории автоматического управления, а также результатами проведенных экспериментов.

В качестве замечаний необходимо отметить следующие:

- не совсем понятно почему именно данные параметры выбраны для расчета коэффициентов корреляции (таблица 1), ранее на рисунке 1 представлено больше параметров;
- в блоке проверки условия на рис. 4 приведены переменные A и B, не совсем понятно, что это условие означает и почему выбрана граница 0,05, на блок-схеме алгоритма, представленного на рис. 5, имеются два блока проверки условия, имеющие два одинаковых условия, из описания не понятно назначение каждого из блоков;
- без описания рис. 8 плохо воспринимается, кроме того, не описана архитектура нейронной сети, представленной на рис. 10, отсутствуют количественные показатели обучающей, контрольной и тестовой выборок;
- формулы не имеют сквозной нумерации, например, формула (4.9) располагается выше по тексту формулы (4.1), формула (4.10) отсутствует и т.д., имеются два рисунка с номером 10.

Данные замечания не снижают общего положительного оценки работы.

Диссертационная работа «Автоматизированная система контроля и управления технологическим процессом пищевой 3D печати шоколадом с использованием системы технического зрения» соответствует требованиям п. 9 – 11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (ред. от 18.03.2023 г.), а её автор, Шибанов Эдуард Дмитриевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Отзыв подготовлен:

Доцент кафедры Инновационных технологий наукоемких отраслей, кандидат технических наук (05.13.06 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами), доцент

Щербатов Иван Анатольевич

«29» ноября 2023 г.

111250, Москва, Красноказарменная ул., д. 17, ауд. Г-413

Телефон: +7 495 362-73-38

E-mail: ShcherbatovIA@mpei.ru

Подпись Щербатова И.А. заверяю:

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023г.

М.П.



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Шибанова Эдуарда Дмитриевича «Автоматизированная система контроля и управления технологическим процессом пищевой 3D печати шоколадом с использованием системы технического зрения»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами».

Успешное развитие научно-технического потенциала подразумевает внедрение новых цифровых и интеллектуальных технологий с целью обеспечения качества продукции в условиях мировой конкуренции. Сфера пищевых аддитивных технологий имеет огромный потенциал для приготовления персонального питания, однако для безопасного применения пищевых 3D принтеров необходима разработка новых способов или адаптация существующих методик контроля качества печатаемого продукта. В диссертационной работе Шибановым Э.Д. рассматриваются вопросы контроля органолептических показателей качества и предлагаются новые методы контроля, что является актуальным и перспективным направлением для развития пищевых аддитивных технологий.

К научной новизне диссертационного исследования относится:

- разработанная функционально-структурная схема влияния параметров ТП пищевой 3D печати шоколадом на органолептические показатели качества печатаемого продукта;
- способ управления скоростью нанесения материала, основанном на визуальной оценке состояния верхнего слоя;
- адаптивная система управления параметрами пищевой 3D печати с использованием искусственных нейронных сетей и системы технического зрения.

Достоверность и обоснованность результатов, полученных в ходе работы, обеспечивается детальным изучением исследуемого процесса, результатами проведенных экспериментов, применением формализованных методов и классических положений теории автоматизированного управления, а также математической постановкой задач.

В качестве замечаний, к автореферату, стоит отметить, следующие:

- в тексте не приводится объяснение, какая из конфигураций нейронной сети YOLOv8 была использована для поиска дефектов и каким образом осуществлялся её выбор;
- нарушена нумерация рисунков в автореферате.


Указанные замечания не снижают научно-практическую ценность диссертации.

Диссертационная работа «Автоматизированная система контроля и управления технологическим процессом пищевой 3D печати шоколадом с использованием системы технического зрения» отвечает требованиям п. 9 – 11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (ред. от 18.03.2023 г.), а её автор, Шибанов Эдуард Дмитриевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Отзыв подготовлен:

Директор по развитию ООО «Альбига», к.т.н.

Апанасенко Сергей Игоревич



«01» Декабря 2023 г.

Почтовый адрес:

Телефон: 89161896648

E-mail: SA@Albiga.ru

Подпись Апанасенко С.И. заверяю:

«01» Декабря 2023г. Балабанов И.А.



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шибанова Эдуарда Дмитриевича **«Автоматизированная система контроля и управления технологическим процессом пищевой 3D печати шоколадом с использованием системы технического зрения»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами».

В настоящее время уделяется большое внимание концепции индустрии 4.0, проводится оптимизация и автоматизация производств. Внедряются интеллектуальные системы контроля качества продукции, на различных стадиях, позволяющие снизить количество брака. Разрабатываются технологии трёхмерной печати, которые постоянно модернизируются и показывают новые результаты. В пищевом секторе растёт потребность обеспечения индивидуальным питанием определённых групп населения, а также необходимость приготовления пищи с точно заданным составом. Пищевые аддитивные технологии обладают потенциалом для решения данных задач, однако находятся на начальной стадии развития.

Всё это предопределяет актуальность темы диссертационной работы Шибанова Э.Д., направленной на разработку и применение автоматизированной системы контроля и управления процессом пищевой 3D печати шоколадом с использованием системы технического зрения, что позволяет повысить эффективность технологического процесса (ТП) и исключить необходимость постоянного присутствия оператора, проводящего контроль качества.

Научная новизна диссертационной работы заключается в предложенном алгоритме оптимизации скорости нанесения материала, основанном на проведении визуальной оценке состояния верхнего слоя шоколадной массы, а также в разработанной адаптивной системе управления параметрами протекающего ТП, на каждом слое, с использованием искусственных нейронных сетей и системы технического зрения.

Практическая значимость работы заключается в разработанном интеллектуальном датчике визуального контроля органолептических показателей качества пищевого продукта, позволяющего выявить внештатное протекание ТП, классифицировать дефекты и выявить брак.

Ключевые результаты исследования представлены на всероссийских и международных научно-практических и научно-технических конференциях.

По материалам диссертации было опубликовано 10 печатных работ, 4 из которых опубликованы в журналах, входящий в перечень ВАК РФ.

При изучении автореферата возникли следующие замечания:

1. В работе не сказано про анализ затрат и о предполагаемых эффектах от внедрения.
2. В некоторых случаях автором использована узкоспециализированная терминология, требующая дополнительных пояснений.

Отмеченные замечания не снижают ценности научной работы. По представленному автореферату, можно сделать вывод, что диссертация соискателя Шибанова Эдуарда Дмитриевича представляет собой завершённую научно-квалификационную работу.

Диссертационная работа «Автоматизированная система контроля и управления технологическим процессом пищевой 3D печати шоколадом с использованием системы технического зрения» отвечает требованиям п. 9 – 11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (ред. от 18.03.2023 г.), а её автор, Шибанов Эдуард Дмитриевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Отзыв подготовлен:

Генеральный директор ООО «ЭлитМатик»  
Кандидат технических наук

Бунеев Алексей Владимирович



«05» декабря 2023 г.

Почтовый адрес: РФ, 129626, Москва, вн.тер.г. муниципальный округ  
Алексеевский, пр-кт Мира, д.102, к.1, помещение 6/8  
Телефон: +7 916 523 87 68  
E-mail: a.buneev@elitematic.ru

Подпись Бунеева Алексея Владимировича заверяю:

«05» декабря 2023г.



М.П.



## О Т З Ы В

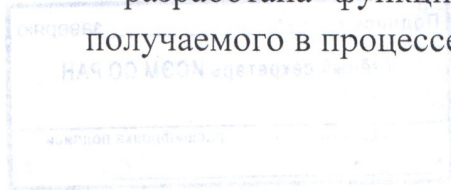
на автореферат диссертации Шибанова Эдуарда Дмитриевича **«Автоматизированная система контроля и управления технологическим процессом пищевой 3D печати шоколадом с использованием системы технического зрения»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

В современном обществе одним из немаловажных направлений устойчивого развития является персонализация предоставления различных услуг, в том числе и персонализированного питания, а рассматриваемая в научном исследовании пищевая 3D печать имеет огромный потенциал для решения этой задачи. Однако, для повсеместного применения этой технологии необходимо обеспечение безопасности получаемого продукта и его товарного вида. В научной сфере большинство работ направлено на разработку рецептов исходного сырья и оборудования, однако вопросы автоматизированного контроля качества остаются не затронутыми.

Автором предложена система автоматизированного контроля за процессом пищевой 3D печати на примере создания шоколадных десертов, позволяющая проводить оценку органолептических показателей качества (внешний вид и агрегатное состояние материала), а также автоматически корректировать настройки оборудования в процессе печати.

В результате научного исследования автором получены следующие основные результаты:

- метод автоматизированной визуальной оценки состояния сырья, в процессе 3D печати, позволяющий увеличить скорость выращивания блюда;
- технология создания интеллектуального датчика для визуального контроля органолептических показателей качества (внешний вид, форма, цвет, целостность) в режиме реального времени с применением нейросетевых технологий, позволяющий распознавать внештатное протекание ТП, классифицировать дефекты и выявить брак;
- автоматизированная система коррекции управляющих параметров ТП пищевой 3D печати шоколадом в режиме реального времени на основе рекуррентной нейронной сети;
- проведены экспериментальные исследования процесса 3D печати шоколадных фигур с классификацией дефектов;
- разработана функционально-структурная схема формирования качества, получаемого в процессе 3D печати шоколадного блюда.



Разработанные методы, модели, алгоритмы и программные средства прошли апробацию и были применены в производственных процессах, полученные результаты были также апробированы в процессе обучения студентов ФГБОУ ВО Российского биотехнологического университета.

Однако, к автореферату Эдуарда Дмитриевича имеются два замечания:  
– к сожалению, в автореферате диссертации не приведены пояснения к функционально-структурной схеме влияния параметров печати на результат (рисунок 1);  
– в работе автором используется СУБД MySQL, имеющая проприетарную лицензию, следовало бы вместо этого использовать аналогичную по функциональности СУБД MariaDB, имеющую лицензию GNU GPL.

Указанные недостатки несколько не влияют на общее положительное впечатление о работе и не снижают её высокое качество. В целом автореферат позволяет сделать вывод о том, что диссертационная работа «Автоматизированная система контроля и управления технологическим процессом пищевой 3D печати шоколадом с использованием системы технического зрения» отвечает требованиям п. 9 – 11, 13, 14 постановления Правительства РФ «О порядке присуждения ученых степеней» (от 24 сентября 2013 г. № 842, ред. от 18.03.2023 г.), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Шибанов Эдуард Дмитриевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Отзыв подготовлен:

Ведущий специалист по информационным технологиям  
Отдела систем искусственного интеллекта в энергетике,  
кандидат технических наук по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Копайгородский Алексей Николаевич

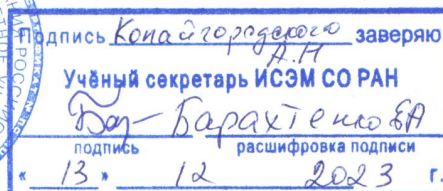
«13» декабря 2023 г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук

Адрес: 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 130

Телефон: +7 (3952) 500-646 доб. 440

E-mail: kopaygorodsky@isem.irk.ru





## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шибанова Эдуарда Дмитриевича,  
«Автоматизированная система контроля и управления  
технологическим процессом пищевой 3D печати шоколадом с  
использованием системы технического зрения» представленной на  
соискание учёной степени кандидата технических наук по  
специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление  
технологическими процессами и производствами.

Представленная диссертация посвящена новой и перспективной теме для научных исследований – пищевой 3D печати. Существующие по теме исследования в большинстве своём, нацелены на создание оборудования и рецептуры печатаемого сырья начиная от джемов, шоколада и теста – заканчивая мясом и рыбным сырьём. Однако вопросы контроля качества продукции создаваемой в процессе пищевой 3D печати остаются открытыми. И автором безусловно выбрана актуальная тема, которая затрагивает эту область и посвящается автоматизации контроля внешнего вида блюда с использованием искусственных нейронных сетей и технологий технического зрения.

В диссертации Шибанова Э.Д. была разработана система автоматизированного контроля органолептических показателей качества пищевой 3D печати, на примере работы с шоколадом, с целью повышения эффективности рассматриваемого технологического процесса. К наиболее значимым результатам относятся: разработанные методы и алгоритмы визуального контроля агрегатного состояния верхнего слоя материала, позволяющие оптимизировать скорость печати в каждом конкретном случае; разработанный интеллектуальный датчик контроля внешнего вида фигур, способный детектировать и классифицировать дефекты, в случае их возникновения; разработанная адаптивная система управления режимами трёхмерной печати шоколадных фигур на основе рекуррентной нейронной сети; представленная база данных для накопления статистической информации о режимах работы для каждого из материалов, с целью проведения дальнейших исследований и до обучения используемых нейронных сетей.

Результаты работы обсуждались на научно-практических конференциях и подробно изложены в 10 печатных работах, в том числе 4 из которых входят в перечень ВАК.

Стоит заметить, что предложенные автором модели могут быть адаптированы и использованы для автоматизации контроля 3D печати другими ингредиентами.

Вместе с тем, по тексту автореферата можно сделать следующее замечание:

- В автореферате не приводится информация об условиях освещения необходимого для корректного функционирования модуля оценки состояния верхнего слоя нанесённого материала. Непонятно насколько точной будет оценка при динамическом изменении освещения.

Несмотря на указанное замечание, работа представляется как очень интересная и актуальная. Отмеченное замечание не снижает ценности проделанной работы. Диссертационная работа отвечает требованиям п. 9 – 11, 13, 14 постановления Правительства РФ «О порядке присуждения ученых степеней» (от 24 сентября 2013 г. № 842, ред. от 18.03.2023 г.), а её автор, Шибанов Эдуард Дмитриевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

доцент (квалификационная категория «ординарный доцент»)  
факультета биотехнологии Университета ИТМО  
к.т.н., доцент

Баракова Надежда Васильевна

«20» декабря 2023 г.

197101, Санкт-Петербург,  
Кронверский пр-т, д.49, лит.А  
Телефон: (812) 480-00-00  
E-mail: barakova@mail.ru

Подпись Бараковой Н.В. заверяю:

«20» 12 2023г.

МЕНЕДЖЕР ОПС  
ТЕРЗЯН Д. В.



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шибанова Эдуарда Дмитриевича **«Автоматизированная система контроля и управления технологическим процессом пищевой 3D печати шоколадом с использованием системы технического зрения»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Диссертационная работа Шибанова Э.Д. посвящена внедрению аддитивных технологий в отрасль современной пищевой промышленности. Пищевая 3D печать имеет огромный потенциал для создания персонализированного питания, однако для её повсеместного применения необходимо обеспечить безопасность получаемого продукта и его товарный вид. Анализ работ показал, что большинство исследователей работают над разработкой рецептур исходного сырья и оборудования, однако вопросы автоматизированного контроля качества остаются не затронутыми.

Автором предложена система автоматизированного контроля за процессом пищевой 3D печати на примере создания шоколадных десертов, позволяющая проводить оценку органолептических показателей качества (внешний вид и агрегатное состояние материала), а также автоматически корректировать настройки оборудования в процессе печати.

К основным результатам диссертационной работы, исходя из автореферата, можно отнести:

- Разработан метод автоматизированной визуальной оценки состояния сырья, в процессе 3D печати, позволяющий увеличить скорость приготовления блюда;

- Разработан интеллектуальный датчик визуального контроля органолептических показателей качества (внешний вид, форма, цвет, целостность) в режиме реального времени с применением нейросетевых технологий, позволяющий распознавать внештатное протекание ТП, классифицировать дефекты и выявить брак.

- Разработана автоматизированная система коррекции управляющих параметров ТП пищевой 3D печати шоколадом в режиме реального времени на основе рекуррентной нейронной сети;

- Проведены экспериментальные исследования процесса 3D печати шоколадных фигур и проведена классификация дефектов;

- Разработана функционально-структурная схема формирования качества, получаемого в процессе 3D печати шоколадного блюда.

Разработанные методы, модели, алгоритмы и программные компоненты прошли апробацию и были применены в производственных процессах и в обучении студентов.

По результатам анализа сведений, представленных в автореферате, можно сделать следующие замечания:

- в автореферате диссертации следовало бы добавить пояснения к функционально-структурной схеме влияния параметров печати на результат (рисунок 1);
- в работе не были затронуты исследования реологических свойств контролируемого сырья.

Не смотря на указанные замечания, общее впечатление о работе остаётся положительным. В целом автореферат позволяет сделать вывод, что диссертационная работа «Автоматизированная система контроля и управления технологическим процессом пищевой 3D печати шоколадом с использованием системы технического зрения» отвечает требованиям п. 9 – 11, 13, 14 постановления Правительства РФ «О порядке присуждения ученых степеней» (от 24 сентября 2013 г. № 842, ред. от 18.03.2023 г.), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Шибанов Эдуард Дмитриевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Отзыв подготовлен:

Заместитель директора Института общей профессиональной подготовки  
НИЯУ МИФИ,  
Кандидат физико-математических наук,  
доцент

Самарченко Дмитрий Александрович

  
«20» 12 2023 г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Национальный исследовательский ядерный  
университет «МИФИ»

Адрес: 115409, г. Москва, Каширское шоссе, д. 31

Телефон: +7(495)7885699, доб. 9924

E-mail: [dasamarchenko@mephi.ru](mailto:dasamarchenko@mephi.ru)

Подпись Самарченко Д.А. заверяю:

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023г.

Подпись заверяю  
ДИРЕКТОР ПО ПЕРСОНАЛУ  
НИЯУ МИФИ  
Л. В. ВАСИЛЬЧЕНКО





## **ОТЗЫВ**

**на автореферат диссертации Шибанова Эдуарда Дмитриевича, по теме «Автоматизированная система контроля и управления технологическим процессом пищевой 3D печати шоколадом с использованием системы технического зрения», на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами**

Интерес к пищевым аддитивным технологиям растёт, о чём свидетельствуют исследования, проводимые в данной области. Потенциал 3D печати заключается в создании уникальных блюд с точно заданным составом, что отвечает повышающемуся спросу на персонализированное питание. Разрабатываются новые ингредиенты для печати и оборудование, а также создаются новые способы приготовления пищи. Применение в данной области современных интеллектуальных алгоритмов управления, построенных на нейронных сетях, позволят реализовать новые подходы к процессу приготовления и контроля качества печатаемого блюда.

Выбранное в работе направление исследований актуально и будет оставаться таковым в обозримом будущем.

**Научную новизну исследования составляют следующие полученные автором результаты:**

- 1) Разработана адаптивная система управления параметрами пищевой 3D печати шоколадных фигур, с использованием нейронной сети и системы технического зрения.
- 2) Проведены исследования технологического процесса пищевой 3D печати шоколадной массой, а также разработана функционально-структурная схема влияния параметров на органолептические показатели печатаемого блюда;

**Наибольший практический интерес диссертационной работы представляют:**

- 1) Метод автоматизированной визуальной оценки состояния верхнего слоя, позволяющий оптимизировать скорость создания шоколадных фигур;
- 2) Интеллектуальный датчик визуального контроля органолептических показателей качества шоколадного десерта (форма, вид, цвет), позволяющий обнаружить внештатное протекание процесса 3D печати;
- 3) Разработанная база данных, позволяющей накапливать информацию о результатах и параметрах печати.

Научные и практические результаты не раз докладывались автором во время выступлений на конференциях и различных выставках, а также представлены в виде публикаций в научных журналах.

По представленным в автореферате данным можно сделать вывод, что автором было проведено комплексное целостное исследование и проведена его апробация на реальной экспериментальной установке.

**Замечания:**

- 1) Результаты классификации дефектов, представленные на рисунке 11, плохо читаемы, а дефекты на изображениях трудно различимы;
- 2) В автореферате отсутствуют пояснения к переменным точной настройки параметров технологического процесса, присутствующих на графическом интерфейсе (рисунок 15).

Стоит отметить, что данные замечания несущественны и не снижают научную и практическую значимость полученных результатов:

Представленный автореферат позволяет сделать вывод о том, что диссертационная работа отвечает требованиям п. 9 – 11, 13, 14 постановления Правительства РФ «О порядке присуждения ученых степеней» (от 24 сентября 2013 г. № 842, ред. от 18.03.2023 г.), а её автор, Шибанов Эдуард Дмитриевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Доцент кафедры Математического обеспечения и стандартизации  
информационных технологий, ФГБОУ ВО РТУ МИРЭА  
к.т.н.

Чернов Евгений Александрович

«20» декабря 2023 г.

Почтовый адрес: 119454, ЦФО, г. Москва, Проспект Вернадского, д. 78  
корпус Г, ауд. Г-303

Телефон: +7 495 434 97-43 доб. 4018

E-mail: Chernov@mirea.ru

Подпись руки

Начальник



М. М. Буханова