

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.260.05 НА БАЗЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет» (ФГБОУ ВПО «ТГТУ»), Министерство образования и науки РФ,

ПО ДИССЕРТАЦИИ

НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 18 сентября № 12

О присуждении Артемовой Светлане Валерьевне, гражданке Российской Федерации, ученой

степени доктора технических наук.

Диссертация «Методология построения интеллектуальных информационно-управляющих систем тепло-технологическими аппаратами»

по специальности 05.11.16 - «Информационно-измерительные и управляющие системы» (технические науки)

принята к защите 6 июня 2014, протокол №11, диссертационным советом

Д 212.260.05 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет», Министерство образования и науки РФ, 392000, г. Тамбов, ул. Советская 106, № 2397-1809 от 07.12.2007 г.

Кандидат Артемова Светлана Валерьевна, 1965 года рождения.

Диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук «Энергосберегающее управление технологическими процессами нагрева (на примере установки отжига магнитопроводов)» защитила в 1998 году, в диссертационном совете, созданном на базе Тамбовского государственного технического университета.

Работает доцентом в ФГБОУ ВПО «ТГТУ», Министерство образования и науки РФ.

Диссертация выполнена на кафедре «Конструирование радиоэлектронных и микропроцессорных систем» ФГБОУ ВПО «ТГТУ», Министерство образования и науки РФ.

Официальные оппоненты:

1. Жулев Владимир Иванович, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный радиотехнический университет», кафедра «Информационно-измерительная и биомедицинская техника», заведующий;

2. Нефедьев Дмитрий Иванович доктор технических наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», кафедра «Информационно-измерительная техника», заведующий;

3. Мелентьев Владимир Сергеевич, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Самарский государственный технический университет, кафедра «Информационно-измерительная техника», заведующий

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии» (СНИИМ), г. Новосибирск

в своем положительном заключении, подписанном ученым секретарем СНИИМ, доктором технических наук, профессором Юрием Анатольевичем Пальчуном,

указала, что диссертация полностью соответствует п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» и является завершенной научно-квалификационной работой, полученные результаты научных исследований имеют существенное значение для науки и различных отраслей промышленности, применяющих ТТА.

Соискатель имеет 72 опубликованные работы (31,16/28 п.л.), в том числе по теме диссертации 37 работ (28,8/25,9 п.л.), опубликованных в рецензируемых научных изданиях, 1 монография (14,63/14,63 п.л.), посвященная теории создания информационных систем оптимального управления тепло-технологическими аппаратами (ТТА); 34 статьи (12,25/11 п.л.), посвященные анализу и синтезу управляющих воздействий, методам и алгоритмам создания информационного, интеллектуального, математического, программного и технического обеспечения, а также построению интеллектуальных информационно-управляющих систем (ИИУС) ТТА, 2 патента (1,9/1,6 п.л.), содержащие методы интеллектуализации синтеза управляющих воздействий.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. **Артемова, С.В.** Информационная технология синтеза оптимальной структуры алгоритмического обеспечения системы энергосберегающего управления/ **С.В. Артемова, А.Н. Грибков** // Приборы и системы.– 2010.– № 4.– С. 14–19.

2. **Артемова, С.В.** Анализ задач управления процессом сушки в сушильных установках вальце-ленточного типа на множестве состояний функционирования (на англ. яз.)/ **С.В. Артемова, А.Н. Грибков, А.Е. Ерышов, А.С. Назаров** // Вестник ТГТУ.– 2011.– Т 17, № 1.– С. 56–66.

3. **Артемова, С.В.** Синтез управления тепло-технологическими аппаратами на основе интегрированного графа / **С.В. Артемова, А.Н. Грибков** // Мехатроника, автоматизация, управление.– 2011.– № 3 (120) .– С. 15–23.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет им. Н.Э.Баумана», зав. каф., Засл. деятель науки РФ, д.т.н., проф. **В.А.Шахнов**; ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)», зав. каф. «Информационно-измерительных систем и технологий», д.т.н., проф. **В.В.Алексеев**, проф. каф. «Информационно-измерительные системы и технологии», д.т.н., проф. **Е.М.Антониук**; ФГБОУ ВПО «Ижевский государственный технический университет им. М.Т.Калашникова», декан ф-та информатики и вычислительной техники, Засл. изобретатель РФ, д.т.н., проф. **В.Е.Лялин**; ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», зав. каф. «Конструирование и производство радиоаппаратуры», д.т.н., проф. **Н.К.Юрков**; ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева», проф. каф. «Вычислительные системы и технологии», д.т.н, проф. **Л.С.Ломакина**; ФГБОУ ВПО «Липецкий государственный технический университет», Засл. деятель науки РФ, д.ф-м.н., проф. каф. прикладной математики **С.Л.Блюмин**; ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», зав. каф. технологий обработки и защиты информации, д.т.н., проф. **А.А.Сирота**; Владимирский филиал ФГБОУ ВПО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ», зав. каф. информационных технологий, д.т.н., проф. **А.С.Шалумов**; ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», зав. каф. конструирования и производства радиоаппаратуры, д.т.н.,

проф. А.В.Муратов, проф. каф. Систем автоматизированного проектирования и информационных систем, д.т.н. С.Ю.Белецкая; ФГБОУ ВПО «Самарский государственный аэрокосмический университет им. акад. С.П.Королева (национальный исследовательский университет)», каф. конструирования и технологии электронных систем и устройств, д.т.н., проф. М.Н.Пиганов, д.т.н., проф. В.А.Зеленский; Муромский институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», зав. каф. информационных систем, д.т.н., доц. Д.Е.Андрианов; ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный технический университет», проф. каф. теоретических основ радиотехники, д.т.н., проф. В.П.Разинкин; ФГБОУ ВПО «Омский государственный технический университет», зав. каф. «Средства связи и информационная безопасность», д.т.н., проф. В.А.Майстренко; ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф.Решетнева», зав. каф. «Электронной техники и телекоммуникаций», д.т.н., проф. М.Н.Петров.

Критические замечания, содержащиеся в отзывах:

в автореферате не указано, каким образом были определены виды функций потерь качества и производительности; на с. 4 в п. 5 говорится о допустимой погрешности измеряемых величин, однако, в дальнейшем указывается, что получена относительная погрешность косвенного измерения влажности до 2%: во-первых, непонятно 2% - допустимая погрешность или нет, а во вторых, очевидно, из-за краткости автореферата, не ясно, как получено это значение; вызывает сомнение, что дестабилизирующие факторы возникают только из-за наличия помех (с. 10), например, на процесс сушки возможно влияние давления, которое может измеряться; в работе неоднократно указывается, что разработанная интеллектуальная информационно-управляющая система функционирует в реальном масштабе времени без участия лица, принимающего решение, в то же время на с. 23 представлена структурная схема системы (рис. 3), в которой указаны и оператор, и даже эксперт-консультант; в автореферате не приведен алгоритм расчета меры доверия к влагосодержанию конечного материала; в автореферате формулируется задача структурного построения проектных решений, но не приведены формулы переменных формализации задачи структурного построения и используемых критериев; в автореферате отсутствует блок-

схема адаптивного алгоритма функционирования интеллектуального датчика влажности, что существенно с точки зрения специальности «Информационно-измерительные и управляющие системы; автор в автореферате не приводит алгоритм синтеза управляющих воздействий с учетом дестабилизирующих факторов; на с. 7 автореферата фраза «управляемые статические процессы функционирования ТТА» представляется не совсем корректной, процесс – устойчивая и целенаправленная совокупность взаимосвязанных действий, которые по определенной технологии преобразуют входы в выходы для получения заранее определенных продуктов, результатов или услуг, представляющих ценность для потребителя, таким образом, процесс по определению не может быть статическим; в первой главе диссертационной работы, как заявляет автор, содержится анализ литературных источников по существующим системам энерго- и ресурсосберегающего управления, однако, в автореферате при ссылке на содержание первой главы речь идет о способах моделирования объектов управления и «интеллектуализации разработанной системы», поскольку система еще не разработана, нарушена логика изложения; на с. 8 автореферата содержится фраза: «... и другими факторами, имеющими детерминированную, или вероятностную, или нечеткую природу», если имеется в виду нечеткая логика, то некорректно противопоставление её теории вероятностей, поскольку все три базисные нечёткие логики – Лукасевича, Гёделя, вероятностная логика используют понятие вероятности; автор не приводит в автореферате модели базы знаний, хотя она является одним из основных элементов ИИУС ТТА; автор в автореферате не приводит алгоритмы синтеза управляющих воздействий, учитывающих действующие по каналам управления и измерительные дестабилизирующие факторы; автор не объясняет, почему для выработки управления процессом сушки используется нечеткая логика.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью, широко известными достижениями в сфере информационно-измерительных и управляющих систем и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана научная методология построения ИИУС, инвариантной различным ТТА, заключающаяся в ее теоретическом обосновании, использование которой позволяет снижать потери качества выпускаемой продукции и производительности технологических процессов, а также энерго- и ресурсопотребление;

предложен подход синтеза решений задач управления режимами ТТА в реальном масштабе времени с учетом изменения состояний функционирования без участия лица, принимающего решение;

доказана перспективность использования концепций, идей и методов диссертационного исследования в науке и различных отраслях промышленности, применяющих ТТА;

введен новый этап методологии построения ИИУС – алгоритмизация синтеза решения задач управления режимами ТТА, с учетом множеств состояний функционирования;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны леммы о существовании решения задачи энерго- и ресурсосбережения, с классах видов функций энерго- и ресурсосберегающего управления на множестве состояний функционирования;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использован комплекс существующих базовых методов исследования, в т.ч. системный анализ, математическое моделирование, оптимальное управление, нечеткие множества, нейронные сети, генетические алгоритмы, стратифицированная иерархия, линейные направленные графы;

изложены результаты, положения, идеи, доказательства методологии построения ИИУС, инвариантной различным ТТА;

раскрыта научная проблема, решению которой посвящена диссертация – минимизация энерго- и ресурсопотребления, потерь качества выпускаемой продукции и производительности технологических процессов на основе разработанной методологии алгоритмизации синтеза управляющих воздействий в реальном масштабе времени для ИИУС различными ТТА, функционирующими на множестве состояний;

изучены факторы, имеющие детерминированную, вероятностную и нечеткую природу, влияющие на изменения состояний функционирования ТТА;

проведена модернизация постановок задач: идентификации моделей в виде дифференциальных уравнений с разрывной правой частью вариативной структуры, адекватно описывающих динамические режимы и пригодных для решения задач управления; разработки моделей трудно формализуемых процессов ТТА в виде нейронных сетей, пригодных для решения задач управления;

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

разработаны и внедрены полученные в диссертационном исследовании методы построения ИИУС ТТА, алгоритмы и программы синтеза управляющих воздействий, а также результаты исследовательской работы в ОАО «ЭЛТРА» (завод низковольтной аппаратуры, г. Рассказово, 1998); АО «ВНИИРТМАШ» (Тамбов, 1995); ОАО «Пигмент» (Тамбов 2006, 2008); ОАО «Талвис» (Тамбов, 2012).

определены перспективы практического использования созданной теории в отраслях широко применяющих ТТА: металлургии, машиностроении, пищевой, легкой, химической, лесоперерабатывающей, строительной промышленности.

создана совокупность практических рекомендаций о применении разработанной методологии построения интеллектуальных информационно-управляющих систем;

представлены методические рекомендации технологии синтеза управляющих воздействий для различных ТТА.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ показана воспроизводимость результатов исследования с использованием сертифицированного оборудования для различных состояний функционирования конвективных сушильных установок вальцеленточного типа и установок отжига магнитопроводов.

теория построена на проверяемых данных и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации, а также на обобщении опыта использования теории нейронных сетей, нечеткой логики, представления знаний в виде фреймов и методов оптимального управления;

идеи базируются на обобщении передового научного опыта и на анализе практики эксплуатации ТТА (электropечи, конвективные сушильные установки) в различных отраслях промышленности;

использованы в качестве исходных данные из практики эксплуатации ТТА, а также результаты сравнения авторских данных с результатами исследований, полученных ранее по рассматриваемой тематике;

отмечено качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации, программный продукт CodeGear RAD Studio 2007 Professional education для создания баз знаний, данных и функциональных программных модулей ИИУС ТТА, пакет расширения Neural network toolbox и встроенные средства программирования среды MATLAB для построения аналитической модели оценки влажности пастообразного материала.

Личный вклад соискателя состоит в:

разработке методологии построения ИИУС ТТА, включающей, в том числе, методы построения интегрированного графа алгоритмизации синтеза решения задач управления; методики синтеза управления режимами ТТА и построения альтернативных архитектур ИИУС ТТА; модели и алгоритмы управления для конкретных ТТА, бесконтактного косвенного определения влажности пастообразного материала в процессе его сушки и выбора параметров сушки в многокамерных сушильных установках.

На заседании 18 сентября 2014 диссертационный совет принял решение присудить Артемовой Светлане Валерьевне ученую степень доктора технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек из них 7 докторов наук по специальности 05.11.16 – Информационно-измерительные и управляющие системы (технические науки), участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек проголосовали: за присуждение учёной степени 17, против присуждения учёной степени нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель

диссертационного совета



Мищенко Сергей Владимирович

Ученый секретарь

диссертационного совета



Селиванова Зоя Михайловна

«22» сентября 2014 г.

