

Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation
Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education
«National Research Tomsk Polytechnic University» (TPU)
30, Lenin ave., Tomsk, 634050, Russia
Tel. +7-3822-606333, +7-3822-701779,
Fax +7-3822-606444, e-mail: tpu@tpu.ru, tpu.ru
OKPO (National Classification of Enterprises and Organizations):
02069303,
Company Number: 027000890168,
VAT/KPP (Code of Reason for Registration)
7018007264/701701001, BIC 046902001

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский
Томский политехнический университет» (ТПУ)
Ленина, пр. д. 30, г. Томск, 634050, Россия
тел.: +7-3822-606333, +7-3822-701779,
факс – 7-3822-606444, e-mail: tpu@tpu.ru, tpu.ru
ОКПО 02069303, ОГРН 1027000890168,
ИНН/КПП 7018007264/701701001, БИК 046902001

№ _____
на № _____ от _____



УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГАОУ ВО НИ ТПУ
д-р техн. наук, профессор

П.С. Чубик
П.С. Чубик
« 10 » 2018

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу
Кетова Александра Сергеевича

«Разработка и исследование устройства параллельного управления сложными системами на основе алгоритма нечетких множеств»
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 – Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления

Актуальность темы для науки и практики

При эксплуатации технологических установок и роботизированных механизмов необходимо одновременно контролировать и управлять множеством параметров. Для этого существуют промышленные логические контроллеры и отдельные регуляторы. Все подобные серийные устройства, представленные на рынке, реализуют последовательный алгоритм выработки управляющих воздействий для всех подключенных контуров регулирования и не способны управлять быстропротекающими процессами. Следовательно, разработка высокоскоростных устройств контроля и управления является актуальной задачей. Диссертация посвящена вопросам разработки и исследования устройства параллельного

управления сложными системами с высоким быстродействием и множеством каналов. В работе рассматривается актуальное направление использования цифровых методов для параллельной обработки сигналов с частотой изменения до 10 МГц и принятия решений при помощи экспертной системы, основанной на теории нечетких множеств. Ранее отсутствовали работы, посвящённые модификации алгоритма Мамдани для реализации на программируемой логической интегральной схеме в режиме реального времени.

При проектировании автоматической системы управления важным элементом является интегрирование карт защит, существующие методы реализации которых не позволяют управлять регулятором в чрезвычайной ситуации автоматически. В работе применен оригинальный метод внедрения карт защит в регулятор, позволяющий реализовывать ситуационные алгоритмы действий системы управления.

Общая характеристика работы

Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы и приложений. Объем работы составляет 120 страниц машинописного текста, включая 59 рисунков, а также список литературы из 87 наименований. Структура и содержание работы выстроены логично и соответствуют сформулированным цели и задачам исследования. Полученные результаты и выводы обоснованы и подтверждены результатами экспериментальных исследований. Автореферат даёт правильное представление о содержании, выводах и результатах исследования. Основные результаты работы опубликованы в 6 публикациях, в том числе 3 – в изданиях из перечня ВАК, один патент РФ на полезную модель, одно свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Научные результаты исследований и значимость результатов диссертационной работы

Предложено решение для ускорения вычисления управляющего воздействия в регуляторе на нечеткой логике за счет параллельного вычисления некоторых стадий алгоритма Мамдани, что позволяет существенно увеличить быстродействие системы управления.

В предложенном устройстве реализована возможность одновременного независимого управления несколькими объектами, что сокращает количество управляющих устройств.

Разработан новый метод реализации карт защит в регуляторе, отличающийся высоким быстродействием и возможностью реализации сложных алгоритмов защиты. Реализация многоступенчатых алгоритмов реагирования в чрезвычайной ситуации поднимает на новый уровень безопасность управляемых процессов.

Разработана методика проектирования и внедрения параллельных регуляторов на нечеткой логике в системы автоматического управления технологическими объектами.

Рекомендации по использованию результатов и выводов, приведённых в диссертации

Основные результаты диссертационной работы внедрены в производственный процесс в ЗАО «НПФ «Микран», что подтверждается соответствующим актом. Рассмотренное решение задачи параллельного управления сложными системами на основе алгоритма нечеткого вывода может найти применение в промышленном оборудовании для автоматизации быстротекущих процессов. Предложенный метод параллельного вычисления управляющего воздействия позволяет создавать системы с большим количеством контролируемых параметров, уменьшить время реакции регулятора и улучшить технические характеристики промышленных систем управления.

Кроме того, теоретические результаты работы (алгоритм проектирования систем управления на основе параллельных регуляторов) могут использоваться в учебном процессе.

Замечания по работе

К работе имеются следующие замечания:

1. Соискатель не обосновал в полной мере выбор метода нечеткого вывода в пользу алгоритма Мамдани.

2. Предложенный в диссертационной работе алгоритм синтеза систем управления может ограничить применимость предложенного комплекса из-за большого объема неформализованных работ по его настройке.

3. В диссертации и автореферате уделено мало внимания практической составляющей по внедрению результатов работы.

Данные замечания принципиально не влияют на общую положительную характеристику работы. Отмеченные недостатки не снижают существенно качество исследований и не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертационной работы.

Заключение о диссертационной работе

Диссертационная работа Кетова А.С. выполнена на высоком научно-техническом уровне. Выносимые на защиту научные положения и результаты работы достаточно обоснованы, научная и техническая новизна работы не вызывает сомнений. Диссертационная работа полностью отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней», а её автор Кетов Александр Сергеевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 – Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления.

Отзыв на диссертационную работу рассмотрен и одобрен на заседании научно-технического семинара научно-образовательной лаборатории «Электроника и автоматика физических установок», протокол № 5 от 01.10.2018 г.

Отзыв составили:

доктор технических наук, профессор,
заведующий научно-образовательной лабораторией
«Электроника и автоматика физических установок»
Инженерной школы ядерных технологий
ФГАОУ ВО НИ ТПУ
адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30
р.т.: 8 (3822) 60-63-43
E-mail: liventsov@tpu.ru



Ливенцов
Сергей
Николаевич

(01.10.2018)

доктор технических наук, доцент,
руководитель Отделения
ядерно-топливного цикла
Инженерной школы ядерных технологий
ФГАОУ ВО НИ ТПУ
адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30
р.т.: 8 (3822) 60-63-41
E-mail: alex1479@tpu.ru



Горюнов
Алексей
Германович

(01.10.2018)

кандидат технических наук, доцент,
доцент Отделения
ядерно-топливного цикла
Инженерной школы ядерных технологий
ФГАОУ ВО НИ ТПУ
адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30
р.т.: 8 (3822) 70-17-77, доб. 2335
E-mail: dyadik@tpu.ru



Дядик
Валерий
Феодосиевич

(01.10.2018)

Сведения об организации:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

Адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30

Телефон: 8 (3822) 60-63-33

Сайт ФГАОУ ВО НИ ТПУ: <https://tpu.ru/>