

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Черного Сергея Петровича на тему «Теория и практика развитых нечетких алгоритмов в управлении технологическими процессами», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Развитие интеллектуальных систем управления, в настоящее время, связано как с повышением интеллектуальности за счет введения дополнительных лингвистических переменных, различных трансформаций функций принадлежности, модификаций существующих алгоритмов нечеткого логического вывода, так и с обеспечением необходимых требований к технологическому процессу. Это достигается слиянием нечеткого, нейросетевого, генетического подходов и приводит к существенному усложнению процесса описания и настройки такой системы управления.

В диссертационной работе выполнено решение научно-исследовательской проблемы связанной с отсутствием комплексного подхода по созданию развитых нечетких систем управления позволяющих учесть такие особенности технологических процессов как многокритериальность, нестационарность, многокоординатность.

Предложенный методологический принцип построения нечётких многокаскадных систем управления технологическими процессами, сочетающий в себе различные механизмы выводов и количество вложенных модулей позволяет повысить возможности таких систем путём расширения их гибкости и универсальности без процедур перенастройки баз знаний и блоков дефаззификации. На основе исследования влияния количества элементарных модулей на основные показатели качества разработана технология многокаскадного нечёткого управления, позволяющая реализовать процедуры управления различными объектами, характеризующимися многокоординатностью, многокритериальностью и существенными изменениями диапазонов входных координат и их взаимосвязанностью.

Разработка и исследование нечетких систем управления с применением регуляторов, построенных на основе мягких вычислений, позволяющих объединить и повысить интеллектуальные возможности нечетких систем управления путем их структурного и функционального объединения в многокаскадные структуры делает задачи, поставленные автором чрезвычайно актуальными.

Автором поставлены и решены научные задачи, связанные с разработкой аналитических математических моделей для расчета показателей эффективности электромеханического преобразователя, методов и алгоритмов оптимизации геометрических размеров активной части электрических машин, синтез управляющих воздействий на статорные цепи двигателей, обеспечивающие достижения высоких удельных показателей. Не вызывает возражений обоснованный автором выбор математического аппарата, а также его стремление к разработке средств оптимального проектирования электромеханического преобразователя с позиции повышения удельных характеристик. Методика проведения исследований базируется на современной теоретической основе и не выходит за рамки принятых допущений.

Предложенная автором методология по разработке многокаскадных нечетких регуляторов с различным сочетанием алгоритмов выводов позволяющая учитывать влияние сочетания механизмов выводов, вложенности элементарных модулей, гетерогенности внутреннего каскада регулятора основанного на мягких вычислениях имеет научное и практическое значение.

Практическая ценность работы подчеркивается результатами внедрения теоретических и практических результатов работы в целом ряде предприятий дальневосточного региона. Обоснованность научных решений, выводов и рекомендаций по проектированию подтверждается как наличием публикаций в изданиях рекомендуемых ВАК, входящих в международные базы научного цитирования и наличием свидетельств о государственной регистрации интеллектуальной деятельности, так и большим количеством публичных обсуждений, выносимых в работе положений.

Замечания по автореферату:

- в автореферате диссертации недостаточно информации и требует пояснения вопрос, каким образом автор обеспечивает вариативность сочетания алгоритмов логических выводов;

- из автореферата также остается не понятным, почему нечеткий регулятор Сугено внешнего каскада реализован только на основании алгоритма вывода низшего порядка;

В целом диссертационная работа Черного Сергея Петровича на тему «Теория и практика развитых нечетких алгоритмов в управлении технологическими процессами», является законченной научно-исследовательской работой, в которой содержится решение актуальной проблемы.

Диссертационная работа Черного Сергея Петровича по уровню научной новизны, практической ценности, реализации полученных результатов в промышленности, по объему и содержанию теоретических и экспериментальных исследований соответствует современным требованиям ВАК РФ, а ее автор Черный Сергей Петрович заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Автоматика и управление», федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет»

Радионов Андрей Александрович

«13» мая 2024 г.

Адрес: 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38  
Телефон: 8 (495) 223-05-23  
Электронная почта: mospolytech@mospolytech.ru

ПОДПИСЬ Радионова А.А. заверяю  
ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА  
ОТДЕЛА КАДРОВ  
К.А. ФИЛАТОВА