

ОТЗЫВ на автореферат

диссертации Моисеевой Т.А. «Методы генерации баз знаний нечетких продукционных систем с использованием процедур кластеризации», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение

Неопределенность, ее формализация и методы обработки – актуальное направление научных исследований в области искусственного интеллекта. Одним из основных результатов диссертационной работы Т.А. Моисеевой является предложенное семейство нечетких метрик, которые используются в том числе для решения задач кластеризации. В качестве базы для их получения используются треугольные нормы – операции, которые моделируют конъюнкцию в нечеткой логике или пересечение нечетких множеств. Семейства треугольных норм и конорм, существующие на данный момент, многообразны. Соискателем рассматриваются треугольные нормы, относящиеся к рациональным функциям, и выявляются те из них, которые являются строгими. Именно с использованием аддитивных генераторов строгих треугольных норм строятся нечеткие метрики. Большим плюсом работы является их полноценное исследование. Выделены четыре типа поверхности нечетких метрик в зависимости от значений параметров, которые позволяют судить о поведении на $[0, 1]^2$ и на этой основе разрабатывать рекомендации по их использованию в приложениях. Апробация нечетких метрик на задаче кластеризации показала их эффективность и возможность распознавать кластеры даже для сложных данных.

Другая комплексная задача, которая решена в диссертации Т.А. Моисеевой, – разработан метод построения базы знаний на основе метода эллипсоидальной кластеризации. Нужно заметить, что подход, когда эллипсоидальная кластеризация используется для аппроксимации области, в которой окажется сложная система при воздействии на нее различных управляющих сигналов, известен. Однако в данном случае он нашел свое развитие в диссертации Т.А. Моисеевой для решения важной задачи – формирование базы знаний в форме совокупности «если-то» правил для нечетких продукционных систем. Если в результате кластеризации получен эллипсоид (или эллипс), то продукционное правило, по сути, является его описанием. Этот факт может быть положен в основу интерпретируемости базы знаний нечеткой системы, что важно для формирования объяснительных способностей систем искусственного интеллекта, в которых нечеткая система служит ядром.

Достоверность научных результатов подтверждается корректным применением теории нечетких множеств и того ее раздела, который касается треугольных норм и конорм; кластерного анализа, планирования экспериментов.

Таким образом, в диссертации Т.А. Моисеевой получены научные результаты, характеризующиеся научной новизной и имеющие теоретическую и практическую значимость. Важно, что теоретические результаты подкреплены экспериментальными исследованиями, которые позволяют говорить об

эффективности подходов соискателя. В автореферате приведены результаты экспериментов для задачи кластеризации, когда нечеткие метрики в комбинации с евклидовой метрикой убедительно демонстрируют свое превосходство над другими метриками.

Приложение научных результатов к решению важнейшей практической задачи – разработке нечеткого классификатора электроэнцефалограмм – имеет существенное значение для систем интерфейса «мозг-компьютер». Судя по результатам экспериментов, предложенный подход имеет перспективу.

По автореферату диссертации можно сделать следующие замечания:

1) Не совсем понятно, как покажет себя метод построения баз знаний для систем, в которых несколько входных переменных.

2) В автореферате характерные поверхности приведены для одной из метрик, но не поясняется, имеют ли они место для других метрик.

В целом работа производит положительное впечатление, отличается научной новизной, объемом исследования и высоким качеством. Соискатель имеет 5 публикаций в изданиях из Перечня ВАК, 3 публикации – это статьи по результатам конференций в изданиях, индексируемых в Scopus и WoS, имеются два свидетельства о государственной регистрации программ.

Представленная диссертация соответствует научной специальности 1.2.1 Искусственный интеллект и машинное обучение, уровень работы отвечает требованиям Постановления Правительства РФ от 24.09.2013 №842 (ред. от 16.10.2024) «О порядке присуждения ученых степеней» (вместе с «Положением о присуждении ученых степеней»), а соискатель Моисеева Татьяна Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по заявленной научной специальности.

Зав. каф. информационных технологий
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»,
д.ф.-м.н., профессор

Александр Васильевич Язенин

Дата 05.07.2025

Научная специальность 05.13.16
Почтовый адрес 170100, Тверь, ул. Желябова, д.33
Телефон (4822) 58-53-20 (доб. 123)
Электронная почта Yazenin.AV@tversu.ru

Согласен на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и дальнейшую их обработку

Подпись	
заверяю.	
Проректор по НИД	