

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертационную работу PhD докторанта Мерембаева Тимура Жумакановича на тему «Разработка программно-аппаратных инструментариев для мониторинга технических систем», представленной на соискание степени PhD по специальности «6D070400 - Вычислительная техника и программное обеспечение».

Глубокое обучение широко применяется в различных сферах экономики, таких как в банковских, телекоммуникации, нефтегазовой, геологии и других сферах. С появлением глубокого обучения и мощных графических процессоров модели машинного обучения стали намного производительней, что позволило производить эксперименты по улучшению текущих моделей нейронных сетей, например топологии, комбинации разных моделей, методов оптимизации и другое. Одним из перспективных направлений является применение различных подходов математического анализа для эффективного построения нейронных сетей. В диссертационной работе был рассмотрен математический аппарат обыкновенного дифференциального уравнения и теории оптимизации для минимизации памяти и асимптотической сложности нейронной сети.

Диссертационная работа Мерембаева Т.Ж. представляет собой полное законченное научное исследование, состоящее из введения, четырех разделов, заключения, списка используемых источников и приложения. Все полученные научные результаты в диссертационной работе достоверны и обоснованы проведенными вычислительными экспериментами, полученные результаты сравнены с результатами, общепринятыми в научном сообществе и используемых другими авторами. Полученные результаты в рамках выполнения диссертационной работы имеют практическую направленность, могут масштабироваться для различных технических устройств. Вычислительные эксперименты предложенного подхода проводились на «живых» данных, полученные с биогазовой установки.

Диссертационная работа посвящена новому направлению развития науки, как нейродифференциальные уравнения и их приложения, которые только появляются в зарубежных научных трудах. В исследовательской работе рассматривались вопросы разработки программно-аппаратных инструментариев для мониторинга технических систем, где для мониторинга технических устройств и технологических процессов применены разработанный диссертантом, так называемый нейродифференциальный подход.

Поставленные задачи в исследовании были решены и можно выделить следующие основные научные результаты в диссертации Мерембаева Т.Ж:

1. Была разработана математическая модель на основе нейронных дифференциальных уравнений для экстраполяции временного ряда.
2. Получены теоретические результаты по доказательству устойчивости нейронных дифференциальных уравнений.
3. Реализована информационная система для мониторинга работоспособности узлов и агрегатов биогазовой установки, которая позволяет мониторить и выявлять пред аварийного состояния технических устройств.

Результаты исследования опубликованы в 10 работах, в том числе 4 статьи в международном научном издании, входящим базу данных Scopus и Web of Science, 3 статьи в журналах, рекомендованных Комитетом по контролю в сфере образования и науки МОН РК и 3 материалах международных зарубежных конференции. Получен 1 патент на полезную модель «Система дистанционного мониторинга солнечных коллекторов», №5591, 13.07.2020.

Несомненными достоинствами диссертации является то, что работа выполнена в рамках проектов, реализуемых по приоритетным направления развития науки, где результаты научного исследования прошла апробацию на разработанной биогазовом

комплексе, которая выполнялась в рамках научно-исследовательских работ по программе коммерциализации МОН РК 0365-18-ГК – «Производство и реализация биогаза, биоудобрений на базе разработки и построения модульного автоматизированного биогазового комплекса с цифровыми технологиями управления и функционирования» Института информационных и вычислительных технологий Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан (ИИВТ КН МОН РК), апробация технических, теоретических методов и гипотез выполнена на техническом комплексе – биогазовой установке. Также результаты по распознаванию образов и машинному обучению, полученные в диссертационной работе апробировались в рамках проекта AP08053034 «Разработка новых методов моделирования и распознавания казахского жестового языка», которые включены в ежегодные научные отчеты.

Также следует отметить высокую научную культуру, научно-технический кругозор диссертанта, умение работать с современными компьютерными технологиями, глубокие знания по разработке программно-аппаратных инструментариев и технологиям программирования, умение анализировать и оценить перспективы дальнейших исследований по каждой из решаемых задач.

В целом можно сделать вывод, что диссертация Мерембаева Т.Ж. «Разработка программно-аппаратных инструментариев для мониторинга технических систем» является законченной квалификационной работой, которая соответствует всем необходимым требованиям Положения, предъявляемым к диссертациям по присвоению степени PhD по специальности «Вычислительная техника и программное обеспечение».

Научный руководитель

Профессор кафедры «Информационные системы»

Международного университет информационных технологий,
член-корр. НАН РК, академик НИА РК и МАИН, д.т.н., проф.

 Амирагалиев Е.Н.

