

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

доктора физико-математических наук, доцента Бабенко Михаила Григорьевича на диссертационную работу Ширяева Егора Михайловича на тему «Математическая модель, методы и алгоритмы эффективной реализации искусственных нейронных сетей, сохраняющих конфиденциальность», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 2.3.5 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей»

Ширяев Е.М. обучался в аспирантуре при кафедре вычислительной математики и кибернетики факультета математики и компьютерных наук имени профессора Н.И. Червякова ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет» с 01 сентября 2022 года по 31 августа 2025 года. В настоящее время является старшим преподавателем кафедры вычислительной математики и кибернетики ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет».

В рамках диссертационной работы решалась задача исследования и разработки математической модели, методов и алгоритмов для повышения эффективности реализаций искусственных нейронных сетей, сохраняющих конфиденциальность на основе схем полностью гомоморфного шифрования. В ходе проведения исследований был предложен модифицированный метод умножения матриц для реализации слоев искусственной нейронной сети, сохраняющей конфиденциальность. Разработан комплекс программ, реализующий функционал искусственных нейронных сетей на базе схем гомоморфного шифрования. Исследованы методы дистилляции и квантизации параметров для адаптации искусственных нейронных сетей к ограничениям гомоморфных шифров. Представлен аналитический обзор различных функций активации в контексте проектирования искусственных нейронных сетей, сохраняющих конфиденциальность.

По результатам диссертационного исследования была опубликована 29 научных работ, среди которых 4 статьи в научных изданиях, входящих в перечень ВАК РФ, 15 – в тезисах докладов конференций, 8 публикации в изданиях, входящих в международные базы цитирования Web of Science и Scopus. Получено 3 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

За время обучения в аспирантуре Ширяев Е.М. принимал активное участие в реализации научно-исследовательских проектов, поддерживаемых Российским фондом фундаментальных исследований, Российским научным

фондом и Минобрнауки. Являлся получателем стипендии Президента Российской Федерации для аспирантов и адъюнктов. Результаты диссертационной работы прошли апробацию на научных конференциях всероссийского и международного уровней.

В процессе работы над диссертацией Ширяев Е.М. проявил способность решать научно-технические задачи, планировать и проводить исследования. Соискатель проявил самостоятельность в решении поставленных перед ним задач, что характеризует его как состоявшегося научного работника, имеющего хорошую теоретическую и практическую подготовку.

Подготовленная диссертационная работа по актуальности тематики, новизне полученных результатов, теоретической и практической ценности отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Учитывая научные результаты, изложенные в диссертационной работе, и личные качества соискателя, считаю, что Ширяев Егор Михайлович заслуживает присуждения ему степени кандидата физико-математических наук по специальности 2.3.5 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей».

Научный руководитель, доктор физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой вычислительной математики и кибернетики факультета математики и компьютерных наук имени профессора Н.И. Червякова ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»

М.Г. Бабенко

17.09.2025